N[os] 15-16 15-31 AOUT 1936

Revue générale des Sciences pures et appliquées

FONDATEUR : **Louis OLIVIER** (1890-1910) — DIRECTEUR : **J.-P. LANGLOIS** (1910-1923)

DIRECTEUR : **Louis MANGIN**, Membre de l'Institut, Directeur honoraire du Muséum national d'Histoire naturelle

Adresser tout ce qui concerne la rédaction à M. le Docteur Gaston DOIN, 8, place de l'Odéon, Paris.

CHRONIQUE ET CORRESPONDANCE

§ 1. — Philosophie des sciences.

La philosophie scientifique du Cercle viennois [1].

Ce titre semble inexact du fait que les recherches que nous allons exposer tendent à l'abolition de la philosophie, au moins en ce qui concerne la Science; mais ce titre nous semble quand même justifié en fait, comme on le verra dans les exposés que nous allons résumer; nous avons choisi les trois auteurs les plus notoires de cette tendance, M. Schlick, R. Carnap, O. Neurath pour en faire connaître les directives principales ; nous terminerons cet exposé en résumant les opinions professées par le général Vouillemin, et par d'autres auteurs français que nous considérons comme ceux qui ont examiné le plus attentivement ce mouvement philosophique.

M. M. Schlick est un savant berlinois qui occupe à Vienne la chaire de physique déjà tenue par E. Mach et M. Boltzmann. C'est un relativiste de la première heure qui a été un des fondateurs du Cercle viennois, dans l'intention de réformer la mentalité scientifique en tirant toutes les conséquences logiques de la théorie d'Einstein. Il est surtout l'adversaire de toute métaphysique qu'il considère comme la prétention à atteindre une connaissance absolue de *l'existence en soi*. Dans une brochure intitulée : « Les énoncés scientifiques et la réalité du monde extérieur » il précise son attitude de la manière que nous interprétons ainsi : autant les énoncés que les idées et que les choses sont des réalités, c'est-à-dire, des relations vérifiables entre des propositions d'une part, et d'autre part, les sentiments et les événements; ainsi, l'idéalisme anti-réaliste et le réalisme anti-idéaliste sont des métaphysiques inacceptables; M. Schlick en positiviste rigoureusement relativiste ne les discute pas, il dit : je ne comprends pas ».

Dans une brochure récente intitulée « Sur le fondement de la connaissance » M. Schlick tout en demeurant anti-métaphysicien, ne renonce pas à exercer la critique philosophique et revient même aux vieilles tergiversations pour savoir où réside le critère de vérité et le sens des réalités. Il se refuse à croire à la possibilité *d'énoncés protocolaires* qui étant compatibles entre eux, en constituant un ensemble exempt de contradictions, serait la matière de toute connaissance, nous dirions de toute expérience, qui serait ainsi réduite à des simples formalités nominales; par contre, notre auteur déclare nettement que c'est l'accord entre les énoncés formels et tautologiques, dont les mathématiques sont les modèles, avec les énoncés de faits qui sont des constatations autant intuitives que perceptives, que c'est sur cet accord que le fondement de la connaissance réside. Notons que M. Schlick professe ainsi un *empirisme logique* fondé sur le discernement entre la forme et le contenu des énoncés, mais le contenu essentiel n'est pas celui de l'aphorisme cartésien « je pense donc, je suis » mais celui plus sensualiste, qu'il exprime par ces mots : « ce que je vois, je le vois »; mais il ajoute que toute constatation sensorielle n'est jamais exprimable exac-

1. *Cette chronique contient l'analyse des n[os] 152, 172, 286, 289, 290, 291 des* Actualités scientifiques et industrielles. *Hermann et Cie, Paris, 1934-1935.*

tement et qu'alors la certitude mentale n'est que la lumière qui éclaire les correspondances entre des perceptions et que c'est cela même la vérification constitutive des connaissances.

R. Carnap, professeur à l'Université allemande de Prague est le réputé inventeur de la « Syntaxe logique du langage ». Son but est d'abolir définitivement toute métaphysique au moyen d'une technique destinée à démontrer que les vocables et les propositions métaphysiques *sont dénuées de sens:* il a débuté par un essai sur la signification des mots qui devrait résulter de ce qu'il appelle les *énoncés protocolaires*, c'est-à-dire, des ensembles de mots concernant des constatations qui seraient des expériences vérifiables; mais il a reconnu en plus, que des mots ayant même un sens propre peuvent le perdre du fait de leur connexion avec d'autres mots dans des propositions irrégulièrement constituées. C'était là une promesse qui nous a beaucoup intéressé; dans quelle mesure a-t-elle été maintenue? La dernière brochure que nous avons sous les yeux s'intitule « Le problème de la logique de la Science, science formelle et science du réel » et la difficulté de constituer la méthode promise y est traitée assez loyalement; en rappelant qu'il s'agit d'une méthode rigoureusement scientifique sans préoccupation philosophique qui n'emprunte rien aux recherches psychologiques ; en somme ce que l'auteur nous propose revient à la distinction classique de trois sortes d'énoncés : les analytiques, formels et même tautologiques, les contradictoires rappelés comme types d'énoncés dénués de sens et les synthétiques concernant les faits expérimentalement établis et vérifiables. Il nous semble que R. Carnap en est encore à la critique et à la recherche d'un nouveau critère logique, nous sommes tout disposés à lui faire crédit en précisant que ce n'est pas de son attitude antimétaphysique que nous attendons la nouvelle technique, mais plutôt d'une véritable sémantique rationnelle, dans laquelle l'on ne négligerait les significations métaphysiques et, en tout cas, métamathématiques.

O. Neurath est un sociologue et un érudit, nous dirions, un philosophe de l'histoire des sciences, si nous ne craignions de l'offenser, car lui-même va jusqu'à vouloir proscrire le mot de philosophie. Il est le théoricien du *physicalisme*, selon lui ce serait la science totalitaire fondée sur ce principe que rien n'existe qui ne soit dans le temps et dans l'espace, et qui, par conséquent, ne soit pas physique. Mais la science, la physique surtout, serait un ensemble de propositions et il dit « la vérité d'une proposition revient toujours à confronter un énoncé avec un système d'autres énoncés, pour voir s'il est compatible ou incompatible avec eux et non à confronter un énoncé avec la réalité »; en sorte que si nous comprenons bien ce physicalisme est un pur nominalisme. O. Neurath, dans sa brochure intitulée « *Le développement du Cercle de Vienne et l'avenir de l'empirisme logique* » trace un rapide historique de la philosophie scientifique de tous les temps pour y situer le mouvement viennois. Ceci est à noter, il considère E. Mach comme un initiateur, mais selon lui, le mouvement viennois est encore plus dégagé de toute métaphysique. Les quatre mots d'ordre de cette Ecole sont, qu'il faut être : antimétaphysicien, empiriste radical, logisticien et panmathématicien, et suivant ce cadre d'orientation O. Neurath fait le point des tendances des philosophes les plus notoires, depuis les pythagoriciens jusqu'aux viennois; il en résulte que Fichte est tout à fait aux antipodes et Leibniz, malgré son incorrigible penchant métaphysique, doit être considéré comme le précurseur de l'Ecole de Vienne. Enfin O. Neurath conclut, et cela ne nous surprend pas, par ces mots : « que bientôt nous devrons nous occuper d'une *Métaphysica modo logico demonstrata* ».

Le Général Vouillemin auquel on doit des bonnes traductions françaises des écrits du Cercle viennois, dans sa brochure « La Logique et la Science et l'Ecole de Vienne » expose en y mettant du sien une théorie de la connaissance conforme à celle des viennois dans laquelle il nous semble pouvoir discerner deux critères de vérité, l'un très subjectif, tel qu'un sens de réalité immédiate ressentie comme une *satisfaction sui generis* et un critère de vérité intersubjective qui résulterait de la correspondance entre les énoncés et les perceptions et ce deuxième critère serait le fondement de la logique de la science; mais ce que le général Vouillemin professe surtout, c'est que la science est un travail quasi industriel dont-il ne faut tirer aucune conclusion destructive contre les croyances. Cela rappelle, ce me semble, la philosophie de P. Duhem et en moins clair, celle de E. Boutroux plutôt que la tendance antimétaphysique, négatrice de la valeur des croyances que d'aucuns croyent être celle du Cercle viennois.

M. Chevalley qui est parmi les studieux de la nouvelle logique et qui a assisté à la conférence de Prague du Cercle viennois a publié dans la *Revue de Métaphysique et de Morale* (1935) une critique très pertinente des méthodes proposées par les promoteurs de l'empirisme logique; M. Sauvageot a aussi critiqué du point de vue de la syntaxe logico-grammaticale les projets de l'école de Vienne; en raison du caractère technique de ces critiques, nous ne pouvons pas les résumer ici. A. Lautman qui a pris une part active au Congrès de Phil. Scient., tenu à Paris, sept. (1935), d'accord sur la part technique avec Chevalley, porte un jugement d'ordre général sur les tendances du positivisme logique comme conclusion à un article très circonstancié, paru dans la *Revue de Métaphysique et de Morale* (janv. 1936), dont je détache le passage suivant : « Placé en face d'une conception purement tautologique des mathématiques, le philosophe devrait cesser de lier la découverte de la vérité dans les sciences au progrès spirituel d'une conscience en quête d'un réel à connaître et à dominer; la philosophie scientifique aurait ainsi contribué par son formalisme à reje-

ter la philosophie vers le culte exclusif d'attitudes irrationnelles ». Mme Metzger s'inquiète davantage et dans des réflexions sur ce même congrès parues dans Archeïon, oct.-déc., 1935, elle a écrit, « je crains donc, que les membres de l'Ecole de Vienne aient ignoré l'éminente dignité de la pensée humaine et la valeur du jugement ». Personnellement je crois, à l'utilité de l'expérience entreprise par l'Ecole de Vienne, parce que d'après les raisons alléguées, les conséquences qui s'ensuivent, nous confirmeront dans notre conviction que Philosophie, Art et Science sont des modalités inséparables, complémentaires et concurrentes du progrès de l'humanité.

G. MALFITANO.

§ 2. — Géographie économique.

La production du quinquina à la Réunion.

Le quinquina qui avait été introduit à la Réunion vers le milieu du siècle dernier avait tout d'abord donné lieu à de nombreux essais en divers points de l'île. La plantation qui semblait devoir prendre, le plus d'extension se trouvait à l'Ilet à Guillaume (au sud-ouest de Saint-Denis, dans les montagnes). Délaissés, ces essais avaient été repris et menés activement après la guerre par le Service forestier local.

L'importance des plantations — importance relative, évidemment — ne pouvait manquer de frapper les esprits avertis et il est nécessaire de souligner qu'un inspecteur général des colonies, M. Tixier, en mission à la Réunion en 1922, fut surpris si favorablement par l'extension qui s'avérait d'ores et déjà possible de la culture du cinchona qu'il incita vivement l'administration locale à persévérer dans cette voie. L'Institut national d'Agronomie coloniale, qui avait été informé des efforts développés à la Réunion, adressa au Gouverneur de cette Colonie des graines de Cinchona Ledgeriana en vue de substituer progressivement cette espèce à celles déjà cultivées, notamment C. siccirubra, pauvres en quinine — mais, il est vrai, extrêmement vigoureuses quant à leur croissance et prenant un fort développement.

La période d'essais a fait place aujourd'hui à une période d'exploitation. En 1923, nous pouvions faire récolter une centaine de kilogrammes d'écorce. A l'heure actuelle on peut en détacher dix fois plus.

Le peuplement comporte, à 800 mètres d'altitude, dans les hauts de la Rivière des Pluies, au sud de Saint-Denis, quelque vingt mille arbres âgés de un à dix ans, sans compter un certain nombre d'arbres plus âgés. L'exploitation annuelle pourra porter sur 1.500 à 2.000 sujets. L'écorce est vendue au Service de santé de la Colonie à raison de dix francs le kilo (1934).

Il est évident que ce n'est pas une tonne d'écorce qui suffira à pourvoir dès maintenant en produits quiniques les deux cent mille habitants, tous plus ou moins impaludés, de la Réunion. Il faudrait largement vingt fois plus d'écorce, c'est-à-dire un peuplement de plusieurs centaines de miliers d'arbres : c'est un espoir qui, cependant, doit pouvoir se réaliser avec le temps. Il résulte, en effet, des enquêtes poursuivies par le Service forestier que l'on pourrait trouver en bien des points des montagnes de la Réunion des terrains propices au Cinchona, tant par leur situation que par leur nature. Les plantations, si elles doivent continuer de s'accroître, comme il faut l'espérer, seront fatalement disséminées : parmi les quarante triages forestiers de la colonie plusieurs pourront comporter de petites plantations de quinquinas.

Le produit de la vente des écorces constituera une des sources de recettes les plus régulières du Service forestier, considération de minime importance, sans doute, en regard des services considérables que le développement de la culture des arbres à quinine rendra aux habitants de la Réunion.

A l'heure actuelle, l'Indochine également, est susceptible d'avoir des plantations de quinquinas. Le docteur Yersin en fit les premiers essais dans le Sud-Annam (Langbian) et poursuivit[1] avec la collaboration de M. Lambert, chef de Laboratoire à l'Institut Pasteur de Saïgon, l'étude chimique des écorces et la sélection des variétés avec une admirable ténacité scientifique. Les résultats fondamentaux obtenus par le savant directeur des Instituts Pasteur d'Indochine ont servi de point de départ aux essais entrepris, par la suite, par les Services agricoles de la Colonie.

N'oublions pas, en terminant, de rappeler que M. le Prof. Aug. Chevalier avait entrepris autrefois quelques essais de culture du quinquina en A. O. F. : tout a été abandonné après son départ : c'est généralement le sort qui attendait les initiatives agricoles coloniales; l'Administration civile ne s'attardait pas à prendre en considération la croissance de quelques plants : originalité de théoricien, de rêveur... comme si ce n'étaient pas les rêveurs qui ont toujours bouleversé la Science et amélioré le sort de l'humanité!

Pour nous résumer sur des précisions, la Réunion est la seule de nos colonies qui puisse déjà livrer dans l'année une tonne d'écorce de quinquina et dont la production s'annonce graduellement grandissante; c'est là un résultat qu'il faut faire connaître et qui est tout à l'honneur de l'Administration de la Colonie[2].

Marcel RIGOTARD,
Ancien chef du Service de l'Agriculture et des Forêts de la Réunion.

1. V. *Revue de Bot. appliquée et d'Agriculture coloniale*, 19.
2. Les essais poursuivis actuellement au Cameroun ne sont pas sans donner quelques espoirs : ils sont à encourager.

REVUE D'ETHNOLOGIE

Terminologie.

Il ne saurait être question de rouvrir ici la discussion sur la valeur des termes employés pour la désignation des différentes branches de la Science de l'Homme. Il est cependant nécessaire de rappeler que le terme d'ethnologie a vu son sens s'élargir depuis quelques décades. Le terme d'ethnologie est même pris parfois pour désigner l'ensemble de la Science de l'Homme. Quoi qu'il en soit, l'ethnologie s'occupe ou peut s'occuper de deux grandes branches relatives aux groupes humains : de la somatique de ces groupes ou de la civilisation desdits. Dans le premier cas, on aura l'ethnologie au sens ancien français du mot, l'ethnologie somatique pour bien préciser ce dont il s'agit; dans le second cas, on aura l'ethnologie culturelle. L'ethnologie somatique est aussi dite maintenant, pour être bref et éviter toute confusion, *raciologie*. Il ne s'agira ici que de raciologie. Est-il nécessaire d'ajouter que quand un ethnologue ou un anthropologue parle de races, il a en vue des groupes ne se déterminant que par leurs caractères somatiques (biologiques), et que l'emploi du mot de race dans un autre sens est abandonné aux incompétents. Corollaire inéluctable : puisque l'adjectif « racial » ne peut s'appliquer qu'à un élément somatique (biologique), l'adjectif « ethnique » ne devrait pas faire double emploi avec « racial »; l'adjectif « ethnique » devrait s'appliquer à ce qui relève de l' « ethnie », c'est-à-dire d'un groupe naturel, en d'autres termes d'un groupe somatico-linguistico-culturel, la science des ethnies étant l'ethnologie dans le sens large mentionné ci-dessus.

Littérature.

La raciologie a donné lieu ces dernières années à une littérature de plus en plus riche, tant au point de vue général (discussion de problèmes d'ensemble) qu'au point de vue spécial (description de groupes raciaux). Il n'est pas étonnant que ce soit l'Allemagne qui produise le plus sur le sujet et cette floraison est attestée par le nombre de revues nouvelles traitant de la race à divers points de vue. En outre des organes continuant à fonctionner dans les divers pays, voici les principales de ces revues récentes de langue allemande, dont le sous-titre (entre parenthèses) suffit parfois à indiquer la tendance : *Zeitschrift für Rassenkunde (und ihre Nachbachgebiete)*, la plus importante de toutes, dirigée par v. EICKSTEDT de Breslau; *Archiv für Rassenbilder (Bilderaufsätze zur Rassenkunde)*, du même, qui a comme but de fournir des séries de vues détachées utilisables pour la démonstration à l'épidiascope; *Archiv für Rassen- und Gesellschafts-Biologie (einschliesslich Rassen- und Gesellschafts-Hygiene)*, revue déjà plus ancienne, dirigée par PLOETZ de Munich; *Zeitschrift für Rassenphysiologie (Mitteilungen der Deutschen Gesellschaft für Blutgruppenforschung)*, dirigée par RECHE de Leipzig et STEFFAN de Berlin; *Volk und Rasse (Illustrierte Monatsschrift für deutsches Volkstum, Rassenkunde, Rassenpflege)*, dirigée par Bruno K. SCHULTZ de Berlin; *Rasse (Monatsschrift der Nordischen Bewegung)*, dirigée par v. HOFF, CLAUSS & GUNTHER de Berlin; enfin *Mensch und Rasse (Zeitschrift für Rassengeschichte, Rassenkunde und Rassenpädagogik)*, dirigée par DREXEL d'Inssbruck.

Quant aux ouvrages traitant de la race, de près ou de loin, ils sont innombrables comme les vagues de la mer et le thème envahit, avec sérieux, jusqu'au domaine humoristique, témoin le livre de KADNER, *Rasse und Humor*, qui s'efforce d'analyser au point de vue racial les personnages de diverses caricatures. Cet épanouissement de la raciologie se comprend puisque, en Allemagne, la race n'est plus simplement l'objectif d'une branche quelconque de la Science de l'Homme, mais le fondement d'une politique; aussi la connaissance de la raciologie est-elle devenue nécessaire ainsi que l'étude des moyens propres à favoriser la notion de race et la race elle-même sur laquelle s'appuie cette politique. Il en résulte que la science raciologique draîne les autres études anthropoliques (au sens large) et que toute une série de problèmes sont considérés du point de vue raciologique en instance dernière.

La classification de ces études est affaire délicate. Partons de celle qu'établit, pour sa Bibliographie, la *Zeitschrift für Rassenkunde* plus haut mentionnée :

1. Raciologie biologique :	Descendance.
— —	Zoologie.
— —	Anatomie.
— —	Physiologie.
2. Raciologie médicale :	Hérédité.
— —	Hygiène raciale.
— —	Médecine raciale.
— —	Démographie.
— —	Ethnicité.
3. Raciologie géographique :	Raciologie descriptive.
— —	— coloniale.
— —	Géographie.
— —	Ethnologie culturelle.
4. Raciologie historique :	Préhistoire.
— —	Archéologie.
— —	Histoire.
— —	Philologie.
5. Raciologie générale :	Méthodes.
— —	Œuvres générales.
— —	Psychologie raciale.

Sans parler des collègues qui trouveront que la raciologie a vraiment bon appétit, il en est qui procéderaient à un autre groupement de base (de gauche), et surtout qui disposeraient différemment le groupement de détail (de droite). Sans songer à aucune classification, nous dirons quelques mots de l'état actuel de certains problèmes généraux qui nous paraissent importants ou intéressants.

Hérédité.

Une illustration de l'audience différente que trouvent auprès des publics français et allemand les problèmes qui sont à la base des questions de race, est fournie par le fait que le cours sur l'hérédité, à Paris, à l'Ecole d'Anthropologie, réunit — comme la majorité des cours relatifs à l'Anthropologie — quelques dizaines d'auditeurs, tandis qu'à Berlin ceux-ci sont 800 ! Or, la science des lois de l'hérédité est un des fondements des connaissances raciologiques, comme l'étude des processus de la gémellité est à la base des connaissances relatives à l'hérédité. Il ne faut donc pas s'étonner que ce soit aussi en Allemagne qu'ait paru le plus gros ouvrage (en 2 volumes) relatif à l'hérédité humaine, la *Menschliche Erblehre* (I) *und Rassenhygiene* (II), de BAUR, Eugen FISCHER & LENZ, dont la quatrième édition paraît en cette année 1936. L'attitude de cette édition, par rapport à deux problèmes, est à noter; estimant que la description et la classification des races sont actuellement choses connues, quelles que soient les divergences des auteurs à leur sujet (cette présupposition prouve en tout cas que le problème a été largement discuté), la nouvelle édition a complètement supprimé le chapitre s'y rapportant ; les précautions avec lesquelles est abordé le problème des groupes sanguins sont d'autre part dignes de remarque : les auteurs doutent — nous reviendrons sur la question ci-dessous — que l'appartenance des sangs puisse être en définitive de secours pour la détermination de l'appartenance raciale.

Préhistoire.

Jusqu'à l'heure actuelle, les découvertes en préhistoire n'ont fourni qu'un seul exemplaire d'un seul chaînon entre les Anthropoïdes (actuels et fossiles) et les Hominidés (actuels et fossiles) : un sujet jeune d'*Australopithecus*, trouvé en Afrique du Sud.

Quant aux *Hominidés* antérieurs aux races actuelles, on peut y reconnaître trois grands niveaux indiscutables :

1) Les *Anthropiens :* Pithecanthropus, Sinanthropus et peut-être — selon les découvertes de l'avenir — l'hominidé de Heidelberg, qu'il y aura donc éventuellement lieu de débaptiser; l'hominidé de Piltdown reste hors cadre jusqu'à nouvelles découvertes se rapportant à lui.

2) Les *Hominiens*, comprenant les Néandertaliens et les Rhodésiens, considérés comme les deux centres morphologiques de ce niveau.

3) Les *Hommes fossiles*, dont la situation raciale doit être, à la lumière des dernières découvertes, considérés sous un angle nouveau.

Trois ordres de problèmes sont à résoudre, autant que faire se peut, relativement à ces trouvailles de la préhistoire :

a) la distribution géographique des différents types;

b) la relation des trouvailles au niveau géo-archéologique;

c) la relation génétique des types.

Anthropiens. — Somatiquement, le Sinanthrope peut être considéré comme plus évolué que le Pithécanthrope, mais son descendant. Le Sinanthrope est associé au feu et à une industrie primitive. Le fait que les restes du Pithécanthrope trouvé n'étaient pas associés à ces éléments ne prouve pas encore qu'il les ait ignorés. En ce qui concerne la distribution géographique des grandes étapes morphologiques, chacune de ces étapes a vraisemblablement recouvert la plus grande partie de l'Ancien-Monde (Australie exceptée), de sorte que la distribution mentionnée ne correspondrait qu'à ce qui en a été fragmentairement constaté. Les Anthropiens ont donc en tout cas occupé en Extrême-Orient l'espace immense qui s'étend de Java au Nord de la Chine, et ils ont aussi occupé l'Europe si Heidelberg leur appartient.

Hominiens. — La large distribution des Homi-

niens s'affirme encore plus solidement que celle des Anthropiens. En Occident, après la découverte des deux crânes néandertaliens de Sacco-Pastore près de Rome, par Sergio SERGI et BREUIL, l'Allemagne a mis au jour un bel individu de même type, à Steinheim sur la Murr (bassin du Neckar). Mais c'est surtout en Asie antérieure, que la récolte a été riche, avant tout en Galilée. Là, les Anglais et les Américains, Miss GARROD et Th. MACCOWN, dirigés à distance par Sir Arthur KEITH et MACCURDY, complétant la découverte antérieure d'un Néandertalien à Tagba sur le lac de Génézareth, ont trouvé 9 squelettes fragmentaires de même type à Mougaret-es-Soukhoul et 2 à et-Taboum (ces deux localités dans la région du Mont Carmel). Comme Miss GARROD avait auparavant découvert un Néandertalien dans une grotte de l'Irak, le triangle Gibraltar-Belgique-Mésopotamie se révèle déjà comme ayant été habité de façon compacte par les Néandertaliens. Dans l'Extrême Orient méridional, la découverte à Java d'un Néandertalien, par OPPENOORTH, à Ngandong (Solo), a été complétée par 5 autres individus de même type, dont 4 étonnamment semblables les uns aux autres. Comme l'Afrique du Sud a fourni le crâne de Broken-Hill, d'une autre race (rhodésienne) des Hominiens, l'existence des Hominiens est assurée pour trois des extrémités de l'Ancien-Monde : l'Europe, l'Afrique du Sud et la Malaisie. Et la Malaisie, à savoir Java, a fourni la série complète des Hominidés : 1 Anthropien (le Pithécanthrope), 6 Hominiens (de Solo) et 2 Hommes fossiles (de Wadjak, déterminés Proto-Australiens par Eugène DUBOIS, qui les avait trouvés après sa découverte du Pithécanthrope).

Mais il faut insister sur le *type* des Hominiens du Mont Carmel. Les auteurs des découvertes les décrivent comme relativement si différents les uns des autres que s'ils avaient été trouvés en des pays différents, on en ferait des races séparées; d'autre part, la moyenne de leurs caractères — comme pour les crânes de Krapina, en Yougoslavie, leurs plus proches voisins d'Europe géographiquement — représente des caractères néandertaliens atténués. Cela ne signifie pas, au dire des auteurs, que ces Néandertaliens atténués soient génétiquement un type de passage aux Hommes (aux Hommes fossiles tout d'abord). Mais la question se pose évidemment avec plus d'acuité de savoir si le Néandertalien représente une espèce qui s'est éteinte sans descendants (opinion de BOULE) ou si au contraire elle est génétiquement l'ancêtre de l'Homo sapiens (opinion de VERNEAU).

Hommes fossiles. — C'est la France (nord-africaine et européenne avec le Luxembourg), ainsi que la Galilée, qui fournissent ici le plus gros apport (on attend encore de MATIEGKA la description des os des membres des squelettes de Predmost en Moravie). La belle série des crânes d'Afalou-bou-Rhummel (Département de Constantine), décrite par ARAMBOURG, BOULE, VALLOIS & VERNEAU, fournit le diagnostic d'une variété très robuste et subnégroïde de l'Homme fossile. La même robusticité a été démontrée par l'auteur de ces lignes pour le crâne de la Biscordine (Dordogne), trouvé par Armand VIRÉ, et le crâne du Luxembourg, que décrira HEUERTZ, présente des caractères analogues. Ces pièces, mixtes entre celles d'Afalou, de Cro-Magnon et de Chancelade font apparaître le niveau de l'Homme fossile comme constituant un seul bloc, dont se détachent, par spécialisation, les trois types mentionnés. Et il semble, quoiqu'on n'en ait pas encore la description détaillée, que l'Homme du Mont Carmel (ne pas confondre avec l'Hominien du Mont Carmel), dont Miss GARROD et Th. MACCOWN ont dégagé 136 squelettes dans un étage dit natufien correspondant au mésolithique, soit à rattacher à l'Homme fossile de l'Occident, les auteurs le donnant comme un « Méditerranéen primitif à traits négroïdes ».

Ainsi, il nous paraît que le passage de l'Homme fossile à l'Homme actuel se soit réalisé — dans toute sa masse, sur tout son domaine — par le fait que *le type s'affinait* (perdait sa robusticité) *en même temps que s'accentuaient des caractères ébauchés chez l'Homme fossile*, caractères négroïdes chez les uns, europoïdes chez les seconds mongoloïdes (esquimoïdes) chez les troisièmes, la distribution actuelle s'opérant plus tard par extinction des aberrants dans les domaines respectifs des divers types (principe de l'ologénèse).

Enquêtes raciales.

Elles se poursuivent, bien entendu, soit sur des peuplades peu connues, soit sur des populations connues dans leurs grands traits, comme celles de l'Europe centrale. C'est à propos de ces dernières enquêtes qu'il faut signaler l'application d'une méthode de *formules raciales* par l'école de Breslau. Cette méthode a pour but de déterminer la participation exacte des différentes races à la constitution d'une population, l'enquête devant porter sur 50 à 100 individus de 20 à 50 ans par village de la région examinée.

Dans le détail, chaque individu sera déterminé par 6 caractères principalement (stature, indices céphalique, facial et nasal, cheveux, yeux). Si 2 races seulement entrent en jeu dans la

composition d'un individu, on a 7 formules possibles, selon l'exemple suivant (N = race nordique; A = race alpine) :

; : 0 = N (individu purement nordique)
; : 1 = N (A) (individu nordique pour 5/6, alpin pour 1/6)
: 2 = $\underline{N}$ A
: 3 = N A
: 4 = N $\underline{A}$
: 5 = (N) $\overline{A}$
) : 6 = A (individu purement alpin)

Au cas où trois races prennent part à la composition d'un individu, on a par exemple (N = race nordique; A = race alpine; M = race méditerranéenne) :

: 2 : 2 = NAM (individu à parts égales nordique, alpin et méditerranéen)
: 2 : 1 = NA(M) (individu nordique pour 1/2, alpin pour 1/3, méditerranéen pour 1/6)
: 1 : 1 = N(AM) (individu nordique pour 2/3, alpin pour 1/6, méditerranéen pour 1/6)

Chaque individus pourra porter sa formule raciale (les lettres des exemples précédents) sur sa carte d'identité.

La simple addition des *éléments* d'un grand nombre d'individus examinés, dans un grand nombre de localités d'une région, donne la part de chaque race dans la population de cette région.

On remarquera que l'analyse de la population est ainsi faite sur la base de races données, connues. Mais la question est de savoir quelles sont ces races de base — qu'on les considère génétiquement comme des types de départ ou d'aboutissement, peu importe ici. C'est pourquoi, l'auteur de ces lignes avait proposé, dans le S. A. S., organe du Comité de standardisation international dirigé par FRASSETTO de Bologne, la base suivante pour toute l'Europe :

Races	Sous-races
Blonde	Nordique Subnordique
Alpino-dinaroïde	Alpinoïde Dinaroïde
Brune	Méditerranéenne Subméditerranéenne

En effet, les 5 types raciaux de la Silésie (nordique, est-baltique, dalique, alpin, dinarique) ne pourraient servir de départ pour l'examen de la France, où l'on a les types suivants, et dans les proportions approximativement indiquées :

Type nordique	1 %
— subnordique	30
— dinaroïde	15
— alpin	30
— ibéro-insulaire	10
— littoral	10
— basque	1
Types allogènes	3
	100 %

le Subnordique en France étant principalement ledit Lorrain ou Galate (fort différent des Subnordiques de Silésie : l'Est-baltique et le Dalique), et le Dinaroïde étant vraisemblablement un pseudo-Dinarique par combinaison d'éléments nordiques et alpins. Les trois grands types de base qui ont fait la France paraissant être les types nordique, alpin et méditerranéen, le tableau précédent serait, au jugé, selon un calcul auquel nous nous étions déjà livré, à dissocier approximativement comme suit :

	ÉLÉMENTS			
	Nordique	Alpin	Méditerranéen	Allogènes
Nordique	1	—	—	—
Subnordique	15	10	5	—
Dinaroïde	5	8	2	—
Alpin	—	30	—	—
Ibéro-insulaire	—	—	10	—
Littoral	2	2	6	—
Basque	1/3	1/3	1/3	—
Allogènes	—	—	—	3
	23 $^1/_3$	50 $^1/_3$	23 $^1/_3$	3

ce qui signifierait que la population de la France est faite pour 1/4 d'*éléments* (non pas d'individus) nordiques, pour 1/2 d'éléments alpins et pour 1/4 d'éléments méditerranéens, grosso-modo.

La reproduction de portraits (face, profil, 3/4) est toute indiquée pour l'illustration de pareilles enquêtes. Réserve faite de l'entente qui aurait à intervenir sur le nombre des types de base, la méthode des formules raciales nous change heureusement des méthodes géométrico-mathématiques qui avaient tenté de submerger l'ethnologie.

Pathologie raciale.

Le sujet ne sera qu'effleuré, comme il n'est d'ailleurs qu'effleuré dans la littérature raciologique. Un intéressant exposé de la question a cependant été donné par SUK de Brno en Tchécoslovaquie (dans la *Zeitschrift dür Rassenkunde*, t. 1, fasc. 2, 1935). La première des huit conclusions de l'auteur sera seule relevée : les différences raciales, dans le domaine pathologique, ne peuvent être conçues que comme étant de valeur quantitative et non qualitative.

Mais cette conclusion nous paraît faire pendant à une constatation de même ordre dans le domaine normal, en ce qui concerne les caractères dits raciaux (autrefois dits ethniques). Conformément à l'axiome moderne selon lequel il n'y a pas de lois absolues, c'est-à-dire qu'il n'y a que des lois statistiques (et même si cette loi devait à son tour subir quelques exceptions), il ne doit pas y avoir, en principe, de caractères qui soient spécifiquement raciaux par opposition à d'autres qui ne le seraient jamais. Si certains caractères, dans toute population, se relèvent constamment chez les hommes et d'autres constamment chez les femmes, on les dira avec raison sexuels et si les cheveux roux ou la dépression lambdoïde apparaissent sporadiquement, on leur refusera avec raison la qualification de caractères raciaux. Si, par contre, le cheveu crépu ou le nez large se constatent comme constants pour ainsi dire dans des groupes donnés, il sera légitime de les taxer de caractères raciaux. Il peut de plus se produire qu'un caractère soit racial dans un groupe et individuel dans un autre (le torus supraorbitaire par exemple), de sorte que c'est la plus ou moins grande fréquence d'un caractère qui le fera taxer, *a posteriori*, de racial ou de non racial.

Les groupes sanguins.

On sait que tout individu appartient à l'un ou l'autre des quatre sangs dits A, B, AB ou O (zéro). Le sang contient, dans les érythrocytes, une subtance *agglutinable* ou *agglutinogène*, laquelle est agglutinée par l'*agglutinine* qui se trouve dans le sérum (d'un autre sang, bien entendu, car un sang qui posséderait simultanément l'agglutinogène et l'agglutine correspondants ne pourrait pas fonctionner). L'agglutinogène est exprimé par une capitale latine, l'agglutine par une minuscule grecque, les quatre sangs se trouvant dans les situations réciproques suivantes :

Le sang $O_{\alpha\beta}$ agglutine les 3 autres sangs ;
— A_β — les sangs B_α et AB_o ;
— B_α — les sangs A_β et AB_o ;
— AB_o n'agglutine aucun sang (puisqu'il ne possèdent pas d'agglutinine).

Pratiquement, on supprime, dans la désignation des sangs, les lettres grecques et on nomme un sang de sa seule capitale. Depuis la découverte de ces propriétés d'*iso-agglutination* (au sein d'une même espèce, par opposition à l'hétéro-agglutination entre espèces différentes), on a trouvé d'autres propriétés au sang; c'est ainsi que le sang A se divise en A_1 et en A_2, qu'il existe encore d'autres facteurs dits M, N, etc. Aujourd'hui, la recherche du groupe sanguin auquel appartient un individu joue un très grand rôle dans trois ordres de faits :

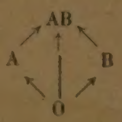
a) pour les transfusions sanguines;

b) pour la recherche de la paternité;

c) pour la recherche de connexions prétendues raciales.

C'est cette dernière recherche qui intéresse ici, mais on ne comprendra pas bien la valeur des phénomènes d'agglutination si l'on ne part pas de la façon dont il faut considérer la transfusion chirurgicale.

Transfusion. — Pratiquement, jusqu'ici, la connaissance des quatre grands groupes de base importe seule. Les O sont les donneurs universels, c'est-à-dire dont le sang peut être injecté à tout autre homme, tandis que le sang A ne peut être injecté qu'aux A et aux AB, le B aux B et aux AB, et le AB aux seuls AB. C'est ce que résume parfaitement le schéma suivant :



Or, si vous demandez à un étudiant : « Comment expliquez-vous que le sang O, qui agglutine tous les autres sangs, soit celui des donneurs universels ? », il ne sait que répondre (ou bien il dira que ce sont alors les AB qui sont les donneurs universels !) et même de gros ouvrages récents sur le sang oublient de donner à ce sujet une explication nette, qui est pourtant la clef de la compréhension des possibilités de transfusion. L'erreur — dans l'esprit du débutant — provient du fait qu'il songe au sang du malade au lieu de songer à celui du *donneur*. Actuellement, dans les services de transfusion (ainsi dans les services du Professeur TZANCK, assisté du Dr André PARIS, des hôpitaux Broca et Saint-Antoine à Paris, où l'on a procédé à 5.000 transfusions en 1935), *on n'examine plus le sang du malade*, sauf cas exceptionnels, mais seulement celui du donneur. Le sang du donneur, et surtout celui du donneur universel O, agglutine bien théoriquement le sang du malade chez lequel il est introduit, mais *cela n'a pratiquement aucune importance*, d'abord parce que le sang du malade (5 litres normalement) est toujours en beaucoup plus grande quantité que celui qui est introduit (1/2 à 1 litre), puis parce que le sang du malade se voit constamment reformé par ses organes hématopoiétiques, tandis que le sang introduit ne trouve, pour ainsi dire, aucun appui dans l'organisme du malade et qu'il importe que ce sang du donneur puisse fonc-

tionner sans entrave (c'est-à-dire sans être agglutiné) pour le rôle momentané qui lui est dévolu. La formule relative au sang doit donc être exprimée passivement, selon le tableau suivant :

Réactions d'iso-agglutination
des quatre sangs humains
(telles qu'elles sont prise en considération pour le choix de donneurs).

Le sang A (du donneur) est agglutiné par les sangs B et O.

Le sang B (du donneur) est agglutiné par les sangs A et O.

Le sang AB (du donneur) est agglutiné par les autres sangs.

Le sang O (du donneur) n'est agglutiné par aucun sang.

Paternité. — On ne peut jamais prouver, par l'examen du sang, qu'un homme est le père d'un enfant, mais bien qu'il peut ou ne peut pas en être le père. Un enfant n'a cependant pas simplement le sang de l'un de ses deux parents : l'hérédité du sang est affaire plus complexe, et cela en suite de la circonstance suivante.

L'existence de quatre sangs possibles repose sur la présence (isolée ou simultanée) ou l'absence non pas de deux facteurs (A et B) comme on le pensait autrefois, mais de trois facteurs, appelés *p* (A), *q* (B) et *r*, ce dernier facteur jouant, au sens des lois de Mendel, le rôle de facteur récessif, et le jouant simultanément à l'égard des deux facteurs dominants *p* et *q* (cas dit d'allélisme ou d'allélomorphisme multiple); or, cet état des choses entraîne une complication notable dans le calcul des possibilités de l'hérédité des facteurs, et, les sangs des deux parents étant connus, un enfant peut avoir le sang suivant :

Sang des parents	Sang possible de l'enfant
O × O	= ...... O
O × A A × A	= ...... O; A
O × B B × B	= ...... O; B
O × AB	= ...... A; B
A × B	= ...... O; A; B; AB
A × AB B × AB AB × AB	= ...... A; B; AB.

Mais le diagnostic de paternité possible peut être précisé par la recherche des autres facteurs complémentaires A_1, A_2, M, N, etc., dont le nombre s'accroît de jour en jour. De plus, la recherche de détails anatomiques extrêmement menus et précis — lignes de la main, dessin de l'iris, etc. — accompagne derechef l'examen du sang, le plus grand raffinement nous paraissant être atteint dans les services du Prof. WENINGER à Vienne.

Connexions raciales. — Etant donné que l'existence des quatre sangs est due à la distribution de trois facteurs, c'est le calcul indirect de ces trois facteurs qui donne la vraie composition d'une population. Néanmoins, le calcul direct des quatre sangs reste le plus employé couramment, parce que c'est bien par lui qu'il faut commencer et parce que les chiffres s'obtiennent, sans avoir recours à des racines carrées, par simples additions.

Les investigations dans les différentes populations de la Terre ont montré jusqu'ici que seul le sang O dépasse notablement, dans certains groupes humains, la proportion de 50 % de la population. Il y a des populations qui sont presque complètement O, savoir certains Amérindiens non métissés et les Esquimaux, tandis que, lorsqu'on parle des populations A de l'Europe occidentale, il faut se rendre compte qu'il s'agit d'un A relatif, puisque le O est tout aussi nombreux (pourcentage de la population française, représentative de l'Europe occidentale, en chiffres très arrondis : O = 45 %, A = 40 %, B = 10 %, AB = 5 %). L'Océanie présente à peu près les mêmes proportions que l'Europe occidentale et l'Australie proprement dite (aborigènes) avec une proportion encore moindre de B et de AB. Chez les Nègres d'Afrique, les A et les B s'équilibrent, avec environ 25 % chacun, les AB étant de 5 % et les O de 45 % à peu près. Enfin, en Asie, qui passe pour la patrie des B, ceux-ci n'y sont jamais aussi nombreux que les A en Europe, les B atteignant comme chiffre record 41 %; en moyenne, les A, les B et les O sont d'égale force en Asie, chacun à 30 %, avec 10 % de AB, mais déjà BERNSTEIN (celui-là même qui devina l'allélisme multiple du sang humain) avait attribué aux populations turques, c'est-à-dire d'un mongoloïdisme atténué, un sang plus B qu'aux populations plus purement mongoles, et c'est en Inde, où se coudoient Blancs, Jaunes et Noirs, que certains groupes atteignent le 41 % prémentionné, tandis que les Birmans voisins sont le seul groupe humain, jusqu'ici, à ne pas présenter trace de A (40 % de B et 60 % de O). Enfin, tandis que les populations de l'Europe orientale et de l'Asie antérieure présentent un type mixte entre la formule européenne occidentale et asiatique, les B y étant dans les 20 %, SHANKLIN a trouvé récemment chez les Arabes bédouins Rouala (qui vivent à l'intérieur et ne sont pas encore sédentarisés) une proportion aussi forte en O que chez les Amérindiens purs et les Esquimaux : un des campements présentait même

95 % de O, 5 % de A et aucun B ni AB; SHANKLIN en vient à admettre — exemple des hypothèses hasardées que provoquent les observations sur les groupes sanguins — que les Rouala et les Peaux-Rouges constituaient un groupe apparenté avant même la formation des sangs A et B dans l'humanité.

Mais ce qu'il ne faut pas perdre de vue, c'est que les singes anthropoïdes ont les mêmes sangs que les Hommes, et que, dans le détail, les Anthropoïdes d'Afrique (Chimpanzés et Gorilles) sont surtout A et quelquefois O (jamais B ou AB jusqu'ici), tandis que les Anthropoïdes d'Asie (Orangs et Gibbons pour autant qu'on peut tenir compte de ces derniers) sont soit A, soit B, soit AB. Si donc on s'en rapportait aux seuls groupes sanguins, les Chimpanzés et les Gorilles seraient plus parents des Européens que ceux-ci ne le sont les Turcs, des Mongols et des Indous!

On se trouve donc, en examinant les races morphologiques et les sangs, devant un dilemme bizarre. Les sangs s'héritent avec une constance mendélienne rigoureuse, plus rigoureuse — du moins en apparence — qu'aucun caractère morphologique; d'autre part, les sangs ne concordent, comme l'ont amplement prouvé de multiples enquêtes, ni avec une particularité anatomique quelconque, ni avec les grands groupes tels qu'ils se déterminent par l'ensemble de leurs caractères morphologiques. Faut-il donc, pour déterminer les groupes raciaux, se baser sur les sangs ou sur la morphologie, car les deux critères, sauf concordances très partielles, s'excluent? La réserve des anthropologistes allemands quant à la valeur des sangs a été mentionnée plus haut. SUK, de Brno, a émis l'idée que les groupes sanguins représentaient des caractères constitutionnels et non pas raciaux, mais cette proposition n'est pas acceptable, car lorsqu'un caractère constitutionnel s'affirme dans un groupe par opposition à un autre groupe, il prend une valeur raciale. Nous nous permettrons d'énoncer l'hypothèse suivante, qui n'a peut-être pas été encore exprimée, du moins pas sous cette forme : *Les différents sangs ne représenteraient que le* **témoignage** *d'un état* — racial, spécifique, générique — *antérieur, qui s'est maintenu sans plus jouer aucun rôle, tandis que les races actuelles acquéraient plus tard leur spécialisation morphologique,* laquelle continue à aller s'accentuant.

Psychologie raciale.

Cette prétendue branche de la raciologie est au bénéfice d'un renouveau sous le prétexte qu'il s'agit d'édifier une construction totalitaire de notre science. Von EICKSTEDT, entre autres, lui consacre une partie de ses efforts. Nous estimons, quant à nous, cette étude — en tant qu'étude d'une branche de la raciologie — une déviation dangereuse. Autrefois, PAPILLAULT à Paris, et van LOON à La Haye, avaient déjà consacré des mémoires à cette connaissance, mais PAPILLAULT, sagacement prudent, pour ne pas sortir du domaine des caractères appartenant à l'organisme, ne pouvait s'écarter des généralités.

Qu'on se souvienne de l'exemple historique des Janissaires — la garde fanatisée des sultans dont le recrutement (à l'origine) était uniquement assuré au moyen d'enfants chrétiens volés. Avaient-ils hérité le culte de l'islamisme? Nullement. Avaient-ils du moins hérité le fanatisme? Pas même. Ils n'avaient hérité que la faculté d'être fanatisés, mais quel est le groupe humain — avec peut-être quelque ténues différence de détail — qui ne possède pas cette faculté? A vouloir étudier la psychologie humaine, il est bientôt impossible de séparer du sol humain ses productions, dont les formes, dans les moindres particularités, sont déterminés par la civilisation et non par l'organisme. C'est pourquoi l'étude de la psychologie humaine nous paraît devoir relever — pratiquement — de l'ethnologie culturelle et non pas de l'ethnologie somatique, de la raciologie.

Enseignement. Législation.

Dans la plupart des pays qui nous entourent, les études raciologiques sont actuellement puissamment soutenues, parce que ces pays entendent fortifier qualitativement et accroître quantitativement les éléments raciaux de leurs ethnies, et qu'ils se rendent compte que pour y parvenir il n'est pas sans intérêt de favoriser l'étude des problèmes ressortissant à l'ethnologie. Mais l'étude doit être suivie de mesures appropriées. Un hebdomadaire, les *Nouvelles Littéraires*, a ouvert récemment une enquête sur la question de la race et sur les mesures qu'il y avait à prendre pour relever l'ethnie française. Oserons-nous réitérer — et élargir — les mesures que nous avons proposées et qui, en outre de celles destinées à améliorer l'hygiène de l'enfance, ont toutes pour but de favoriser la natalité — non pas le problème le plus important, disait feu RICHET, mais le seul problème! Les mesures à prendre doivent partir du fait que le simple maintien du chiffre d'une population exige non pas deux, mais trois enfants par famille :

1) Bulletins de vote proportionnellement au nombre des enfants.

2) Education des enfants graduellement et, à

partir du troisième enfant, complètement à la charge, non pas de l'Etat, mais de ceux qui n'en ont pas (sans droit de regard).

3) Simultanément à l'octroi de droits élargis à la femme, interdiction pour elle de revêtir un emploi (sauf certains emplois inférieurs) tant qu'elle n'a pas trois enfants.

Les amis ne resteront des amis que si l'on reste fort. Plus on attendra, plus les mesures devront être draconiennes, sous peine de mort nationale.

Dr George Montandon,
Professeur d'ethnologie à l'Ecole d'Anthropologie.

LE COURANT DÉRÉGLÉ DE L'EURIPE

Il est des mouvements de la mer, dus à des influences atmosphériques, qui sont périodiques, et qui déterminent en certains points des côtes présentant des conditions topographiques spéciales, des courants alternés, d'apparence irrégulière, dont le plus célèbre est le courant de l'Euripe, que j'ai eu l'occasion d'observer et d'étudier à plusieurs reprises pendant mon actuel séjour en Grèce.

Le Dr Demetrius Eginitis, directeur de l'Observatoire d'Athènes, a consacré un de ses derniers travaux aux courants de l'Euripe, et il n'est que juste, au début de cet article, de saluer la mémoire de ce savant, qui fut mon ami.

Le Dr Demetrius Eginitis, qui est mort à Athènes en 1934, avait fait en France la plus grande partie de ses études. Membre de l'Académie d'Athènes, dont il a été un des fondateurs, professeur à l'Université, membre du Comité international de Physique du globe, membre du Comité météorologique international, il fut une illustration de la science hellénique et de la science internationale. Il a laissé de nombreux mémoires relatifs à la météorologie, à l'astronomie et à l'océanographie. Son ouvrage en deux volumes sur le climat d'Athènes ne cesse d'être consulté par tous ceux qui s'intéressent au climat de la Grèce.

L'ouvrage dont je vais me servir a paru dans le Tome XI des *Annales de l'Observatoire d'Athènes* (1930) et est intitulé : *Le Problème de la Marée de l'Euripe*. Voyons d'abord en quoi consiste ce problème, auquel ont été consacrés tant de mémoires depuis l'antiquité.

Données topographiques. — On peut se rendre au détroit de l'Euripe en partant d'Athènes par terre ou par mer.

Par terre, le chemin de fer vous y mène en une demi-journée, en passant entre le Parnès et le Pentélique.

Si l'on prend la route, on côtoie le golfe magnifique d'Eleusis, on passe devant les ruines imposantes du célèbre sanctuaire; puis après avoir franchi les défilés pittoresques qui séparent le Cithéron du Parnès, et que jalonnent quelques anciennes fortifications franques, on arrive à Thèbes, qui a conservé bien peu de vestiges de son ancienne splendeur. Mais c'est presque toujours en Grèce la topographie immuable des sites géographiques chargés d'histoire qui en fait surtout l'intérêt. L'auto vous conduit ensuite sur une route cahoteuse à travers la plaine fertile de Béotie, et bientôt, du haut des contreforts des monts de Locride qui bordent le rivage, vous apercevez, dans la légendaire transparence de l'atmosphère hellénique, les montagnes de l'île d'Eubée, que domine à 1.745 m. le Mont Dirphi, souvent couvert de neige jusqu'à la fin du printemps. En contre-bas, les golfes d'Eubée dessinent leurs sinuosités bleues. En un point, l'île paraît se rejoindre à la terre de Béotie. C'est là qu'est bâtie la ville de Chalcis, sur les bords du détroit de l'Euripe.

Si vous prenez la route maritime, le spectacle est différent, mais aussi captivant. Après être sorti du port du Pirée, le bateau longe la côte sud de l'Attique sur laquelle viennent mourir les derniers contreforts de l'Hymette. Bientôt l'on arrive au cap Sounion, que surmontent les colonnes du temple de Poseidon, qui font silhouette classique au sommet du promontoire. Le navire tourne alors vers le nord. Vous apercevez les cheminées des usines des mines de plomb argentifère du Laurium, qui firent autrefois la fortune d'Athènes, et qui sont toujours en exploitation. Bientôt vous entrez dans le golfe sud d'Eubée, ou golfe de Petali. Les deux côtes d'Eubée et de Béotie se rapprochent. Le navire pénètre par le détroit de Bourdji dans le fameux port d'Aulis, d'où la flotte grecque partit pour la guerre de Troie, et où Agamemnon dut sacrifier sa fille Iphigénie afin d'obtenir des dieux les vents favorables. Un autre détroit plus étroit, le détroit de Steno, fait communiquer le port d'Aulis avec le port sud de Chalcis, et le navire arrive devant le pont tournant de Chalcis, sous lequel passent les fameux courants de l'Euripe.

Précisons les dimensions topographiques. L'île d'Eubée s'étend du nord-ouest au sud-est sur une longueur d'environ 160 kilomètres, et sur une largeur maxima de 50 kilomètres environ. Elle est séparée de la côte grecque par deux golfes allongés : au nord, le golfe ou canal d'Atalanti, au sud le golfe de Petali, qui devant Chalcis, à peu près au milieu de la côte d'Eubée, sont réunis l'un à l'autre par le passage de l'Euripe, de 40 m. environ de largeur et de longueur, et de 8 m. 40 de profondeur. Sur ce passage a été édifié un pont tournant, pour relier l'île d'Eubée à la terre ferme. La largeur actuelle de 40 m. est supérieure d'une dizaine de mètres environ à la largeur du détroit dans l'antiquité.

Les courants de l'Euripe. — Les courants de l'Euripe se présentent de la façon suivante :

Le courant, souvent très violent, se meut tantôt vers le nord, tantôt vers le sud. Les changements de sens se présentent de deux façons différentes. Tantôt le courant change de sens régulièrement quatre fois par jour, à des heures qui peuvent être prévues à l'avancee avec une assez grande exactitude. C'est là le cas le plus fréquent, qui se produit pendant 22 à 23 jours par mois. On appelle ce courant le courant réglé.

Tantôt, pendant 6 ou 7 jours par mois, les changements de sens se produisent d'une façon tout à fait irrégulière, en apparence sans aucune loi, et le courant change jusqu'à 12 fois par jour. C'est ce qu'on appelle le courant déréglé.

Le courant réglé. — Le courant réglé, qui a lieu pendant la plus grande partie du mois lunaire, est un courant de marée, dont les particularités s'expliquent toutes par l'étude de la marée lunisolaire des golfes d'Eubée du Nord et du Sud. Il n'est pas dans mon programme d'étudier ce courant réglé. Je me contenterai d'indiquer quelques-unes de ses caractéristiques.

L'amplitude de la marée dans le port Nord de Chalcis varie, aux environs des syzygies, de 0 m. 75 à 1 m. 20. A l'époque des quadratures, cette amplitude descend jusqu'à 0 m. 10 à 0 m. 20.

Dans le port Sud de Chalcis, l'amplitude de la marée, aux environs des syzygies, varie de 0 m. 25 à 0 m. 50, et à l'époque des quadratures, elle n'atteint pas 0 m. 10.

L'unité de hauteur du port Nord est de 0 m. 48, celle du port Sud de 0 m. 17. Le niveau moyen des deux ports est sensiblement le même. Les établissements du port diffèrent de 1 h. 15 m. environ.

La marée est semi-diurne dans les deux ports, mais la courbe de marées présente dans le port Sud de nombreuses irrégularités dues aux influences météorologiques sur lesquelles nous reviendrons tout à l'heure.

Les différences d'amplitude, les différences d'heures des pleines mers et des basses mers, sur une distance qui, ne l'oublions pas, atteint à peine 40 m. (car c'est là un élément essentiel du problème), déterminent des courants en apparence capricieux, mais dont les caprices peuvent être prévus. Les différences du niveau de la mer dans les deux ports peuvent atteindre 30 ou 40 centimètres, et sont parfaitement appréciables à l'œil nu lorsque l'on est sur le pont de Chalcis. L'eau se précipite en bouillonnant, comme un véritable rapide, et sa vitesse atteint 8 à 9 nœuds, une quinzaine de kilomètres à l'heure.

Le courant déréglé. — Venons-en maintenant au courant déréglé, qui constitue, à proprement dire, le phénomène étrange de l'Euripe, dont les savants ont cherché pendant très longtemps la solution.

C'est en faisant allusion aux fréquents changements inexpliqués de ce courant déréglé, que les anciens appelaient *euripes* ceux qui changeaient souvent d'opinion, et en général les choses instables.

Suivant une tradition mentionnée par divers auteurs anciens et modernes, Aristote, n'ayant pu résoudre la question du courant déréglé de l'Euripe, se suicida de désespoir, en se jetant dans le détroit. Cette tradition est fausse. Il est bien vrai qu'Aristote est mort à Chalcis, mais de mort naturelle à l'âge de 62 ans.

Tous les savants anciens qui se sont occupés d'océanographie ont consacré au moins quelques lignes à ce problème de l'Euripe, comme Aristote, Strabon, Pomponius Mela, Tite Live, Pline, Sénèque, etc., ainsi que beaucoup de savants et de voyageurs modernes.

Si beaucoup de solutions proposées par les auteurs anciens n'étaient pas acceptables, c'était d'abord parce que le phénomène n'avait pas été observé avec précision. Les premières observations vraiment scientifiques furent exécutées vers 1670 par le jésuite Jacques Paul Babin, qui séjourna à Chalcis pendant deux années, et dont les observations furent publiées en annexe à son *Voyage de l'Italie, de Dalmatie, de Grèce et du Levant*, édité à La Haye en 1724.

La suite d'observations la plus longue est celle que fit Arthur Mansell, capitaine de frégate de la marine anglaise, qui, pendant plusieurs années à partir de 1860, en même temps qu'il dressait la carte des détroits encore en usage, étudia les marées du port Nord et du port Sud de Chalcis, ainsi que les variations du courant de l'Euripe. Les observations détaillées de Mansell, faites avec la

collaboration d'André Miaoulis, lieutenant de vaisseau de la marine hellénique, ont été publiées par le Dr Eginitis dans l'ouvrage que nous avons cité.

En se basant sur ces observations de Mansell et d'autres plus récentes, plusieurs savants se sont attaqués au problème des courants de l'Euripe : il faut citer Forel, le célèbre naturaliste suisse, le professeur Krümmel, M. A. Philippsen, professeur à l'université de Bern, l'ingénieur Calyvas, qui dirigeait en 1882 les derniers travaux d'élargissement et d'approfondissement du détroit, le professeur J. Saris, qui étudia sur place les marées de Chalcis en 1921, le professeur Endros, le professeur Mazis, et bien d'autres.

On peut dire aujourd'hui, après toutes ces études que l'énigme du courant déréglé de l'Euripe est déchiffrée.

Causes du courant déréglé. — Le courant déréglé a lieu pendant les deux ou trois jours qui avoisinent les quadratures, c'est-à-dire au moment où, comme nous l'avons indiqué, tant dans le port Nord que dans le port Sud de Chalcis, l'amplitude de la marée est très faible, de 0 m. 10.

Parfois le courant reste nul ou presque nul pendant une demi-heure, ou même une heure entière ; d'autres fois, il change de sens plusieurs fois par heure ; d'autres fois il conserve pendant 12 heures consécutives le même sens ; d'autres fois, mais plus rares, il change de sens régulièrement, comme pendant tous les autres jours du mois lunaire.

La vitesse du courant déréglé est d'ailleurs beaucoup plus faible que celle du courant réglé : d'après les observations récentes du service hydrographique hellénique, elle ne dépasse pas 2 milles 5 à l'heure et elle est souvent inférieure.

Courant réglé ou courant déréglé ne se produisent que lorsqu'il existe de part et d'autre du détroit de l'Euripe une différence de niveau sensible. En période de courant réglé, cette différence de niveau de la mer est due aux marées régulières, qui, dans le port Nord, par suite de la configuration des rivages, ont une amplitude assez grande pour des marées méditerranéennes.

En périodes de courant déréglé, ces dénivellations sont dues à des mouvements vibratoires des deux golfes, surtout du golfe du sud. Ces mouvements oscillatoires se rattachent aux phénomènes des *seiches*, oscillations libres du niveau des lacs, étudiées en détail par le professeur Forel sur le lac de Genève. La période d'oscillation va de quelques minutes à plusieurs heures. Dans le lac de Genève, dont les dimensions sont de même ordre que celles des golfes d'Eubée, la plus forte seiche observée a atteint une amplitude de 1 m. 80 ; le plus grand nombre a une amplitude inférieure à 40 centimètres. Suivant Forel, ces ondulations de l'eau sont produites par diverses actions mécaniques, mais surtout par des causes météorologiques, telles que les perturbations locales de la pression barométrique, les vents, les orages, les fortes averses. Ces actions produisent une dénivellation temporaire de la nappe du lac. Dès que la perturbation cesse, le niveau se rétablit par une série d'oscillations, qui s'amortissent lentement : l'amortissement peut durer une dizaine de jours.

Comme l'ont montré les observations des marégraphes, les seiches de mer dans les golfes et dans les ports sont très fréquentes, mais leur amplitude est généralement tellement faible qu'elle ne masque pas du tout le phénomène habituel de la marée. Toutefois, quand les ondes se propagent dans un golfe étroit et peu profond, elles deviennent, comme les ondes de marée, plus hautes ; leur amplitude augmente en raison inverse de la racine carrée de la profondeur. La période d'oscillation est proportionnelle à la longueur de la section d'eau mise en mouvement.

Des seiches se produisent en tout temps dans les golfes d'Eubée, et c'est à elles qu'il faut attribuer l'allure toujours assez irrégulière des variations du niveau de la mer dans le port sud. Mais ces seiches ne sont plus grandes que la marée qu'au moment des quadratures, et c'est à ce moment-là que peut seulement se produire le courant déréglé.

Il n'est pas possible évidemment de prédire les particularités de ce courant déréglé, puisque la variation du niveau de la mer dépend alors non seulement des oscillations des eaux des golfes d'Eubée, mais de celles de la Méditerranée orientale et de la mer Egée, qui se propagent dans les chenaux qui séparent l'île d'Eubée de la Béotie. Les premières ont des périodes très courtes, les secondes des périodes assez grandes.

Parmi les causes principales des seiches des golfes de l'Eubée, il faut citer les forts vents locaux, qui soufflent sur les côtes occidentales de l'île, descendant des hautes montagnes, vents descendants, soufflant en rafales, très dangereux pour la navigation à voiles, « qui labourent la mer », suivant l'expression antique, analogues aux *williwaus* qui soufflent dans le détroit de Magellan. Les anciens appelaient ces vents redoutés καταιγίδας.

« Ces vents, écrit le professeur Eginitis, frappant le golfe de l'Eubée de part et d'autre du détroit de l'Euripe, avec une grande violence et sous un grand angle, troublent fortement la masse de ses eaux jusqu'au fond et y produisent des seiches d'une amplitude relativement grande. Ces seiches,

qui durent longtemps, contribuent à la production des courants déréglés, ainsi que de l'ondulation incessante des deux ports, notamment du port Sud ».

Ces seiches peuvent avoir aussi d'autres causes, telles que les fleuves qui se jettent avec impétuosité dans la mer, ou encore les abondantes sources thermales des rives occidentales de l'Eubée. Les mouvements sismiques, si fréquents dans l'archipel, peuvent aussi déterminer des oscillations importantes du niveau de la mer. M. Critikos, qui s'est consacré depuis plusieurs années à l'étude des tremblements de terre en Grèce, signale que le 24 avril 1928 un mouvement sismique a déterminé à Chalcis une brusque élévation du niveau de la mer de plus de 0 m. 50, accompagné d'une « extraordinaire vitesse du courant ». Les forts courants de l'Euripe eux-mêmes ne sont pas sans ébranler la masse d'eau dans laquelle ils se précipitent.

La diversité et la multiplicité de ces causes ajoutent encore aux caprices du phénomène. Si l'on peut dire qu'il ne présente plus rien de mystérieux, la prévision de ses caractères est aussi difficile que la prévision des causes multiples qui les déterminent.

Rendons d'ailleurs justice à Aristote. Loin de s'être suicidé pour expliquer les courants de l'Euripe, il a été le premier à en soupçonner la véritable cause. Le mot ταλαντωσις employé par Aristote pour rendre l'idée de seiche (*Météorologie*, Livre II, chapitre 8), exprime ce phénomène avec une parfaite précision, et même d'une manière qui ne saurait être réalisée par aucune autre langue, ainsi que l'a fait remarquer le professeur Endros. En effet, le phénomène des seiches ressemble au mouvement de la balance (τάλας). La mer se balance, comme dit Aristote, de part et d'autre du détroit, plusieurs fois par jour, c'est-à-dire qu'elle s'élève d'un côté et s'abaisse de l'autre, comme les bras de la balance. Et le petit balancement de la mer libre, ajoute-t-il, doit forcément avoir de grandes conséquences dans le sens et la vitesse du courant du détroit.

Le courant de l'Euripe est-il un phénomène unique? — La question vient naturellement à l'esprit.

Le phénomène des seiches dans les golfes, dans les ports, dans les mers fermées est extrêmement fréquent. Pour ne citer que les observations de la Méditerranée orientale, les seiches ont été étudiées par A. Thomson dans le golfe de Lemnos, et sur les côtes de l'île d'Egine. L'amiral russe Makaroff et M. Wegemann les ont étudiées aux deux extrémités du canal de Corinthe. C'est à elles surtout qu'il faut attribuer les variations périodiques du niveau de la mer Noire, dont l'amplitude atteint en certains points 50 centimètres.

Mais nulle part ne s'observe une situation topographique analogue à celle de l'Euripe, où les deux ports Nord et Sud de Chalcis sont mis en communication par un chenal de 40 mètres de longueur seulement.

On s'étonne parfois que le canal de Corinthe ne présente pas des phénomènes analogues. Justement de part et d'autre de l'isthme de Corinthe les conditions purement hydrauliques sont très comparables à celles du détroit de l'Euripe. D'après les Instructions Nautiques françaises, à Posidonia, auprès de l'entrée nord-ouest du canal, la mer marne en vive-eau de 1 m. 50; à Isthmia, à l'entrée sud du détroit, la mer marne de 0 m. 90. D'autre part, les seiches, tant dans le golfe de Corinthe que dans le golfe Saronique, sont aussi fréquentes et aussi importantes que dans les golfes d'Eubée. Il y a donc aux extrémités du canal des dénivellations d'eau assez grandes, et du même ordre de grandeur que celles qu'on observe à Chalcis.

Mais le canal de Corinthe a une longueur de plus de 5 kilomètres, il est plus de 100 fois plus long que le détroit de l'Euripe. Une même dénivellation ne peut donc y causer que des courants beaucoup plus faibles. Au moment des vives-eaux, le courant dans le canal de Corinthe ne dépasse pas 2 milles à l'heure; au moment des mortes-eaux, lorsque les causes météorologiques sont prépondérantes, le courant est très faible. Il n'a d'ailleurs pas le temps de s'établir sur la longueur de 3 milles du canal, que l'effet inverse intervient[1].

Par ses conditions topographiques exceptionnelles, le détroit de l'Euripe offre pour ainsi dire un appareil de mesure naturel très sensible des différences de niveau qui se présentent dans les deux ports de Chalcis. On admet qu'une pente de 1 pour 1.000 suffit à donner à un fleuve un caractère torrentiel; il suffit donc, sur les 40 mètres du détroit, d'une dénivellation de 4 centimètres pour donner au courant le même caractère. Ailleurs une dénivellation de 4 centimètres passerait inaperçue. Ici elle donne immédiatement lieu à un courant violent, qui ne peut manquer d'attirer l'attention.

Athènes, le 1er avril 1936.

J. Rouch.

1. Sur la côte yougoslave de l'Adriatique, on observe des phénomènes présentant quelques analogies avec ceux de l'Euripe dans les chenaux très étroits qui séparent les îles dalmates de la terre ferme. Par exemple, entre l'île Murter et la côte, dans le chenal de Stretto, sur lequel est établi un pont tournant qui relie la petite ville de Tijesno à la terre ferme; ou encore dans le chenal de Trogir. Le capitaine de vaisseau Kuster, le distingué chef du service hydrographique yougoslave, doit publier prochainement une étude sur les courants capricieux de ces deux chenaux.

LA CÉLÉBRATION DE NICOLAS TESLA EN YOUGOSLAVIE

Belgrade et toute la Yougoslavie viennent de célébrer le 80e anniversaire du grand savant, de l'audacieux et puissant esprit dont les anticipations, traitées de fantaisistes par certains savants de la fin du dernier siècle, se sont cependant actuellement en grande partie réalisées, de Nicolas Tesla qui, né à Smiliane, dans la Lika rocheuse, en Croatie, en juillet 1856, vit encore à New-York, en ces Etats-Unis où, durant plus de cinquante ans, il déploya une merveilleuse activité scientifique et industrielle.

Soixante-cinq délégués étrangers venus d'Allemagne, d'Angleterre, d'Autriche, de Bulgarie, du Canada, d'Espagne, des Etats-Unis, de France, d'Irlande, des Pays-Bas, de Roumanie et de Tchécoslovaquie assistèrent à la Célébration dont les fêtes et manifestations durèrent du mardi 26 mai (Conférence radio-diffusée par Radio-Beograd sur Tesla et son Œuvre) au samedi 30 mai. — A la clôture de la Célébration proprement dite, des train et bateau spéciaux menèrent les délégués et leurs hôtes yougoslaves à Zagreb, la grande cité universitaire croate ; aux ravissants lacs de Plivitzé, étagés au nombre de dix-huit et dont les multiples et gracieuses cascades associent le murmure des eaux au spectacle grandiose qu'encadrent montagnes et forêts ; à Smiljan (Smiliane) le lieu de naissance de Tesla, petite bourgade qui nous fit un accueil des plus cordiaux et des plus émouvants.

Tesla est fils et petit-fils de prêtres orthodoxes (popes). Destiné, lui-même, à la prêtrise, il inclinait vers la recherche expérimentale. Terrassé, en sa première adolescence, par une maladie grave, il obtint de son père que, s'il guérissait, on ne contrarierait pas son inclination. Il guérit. On assure que sa rare volonté, dont, plus tard, il donna tant de preuves, fut la cause décisive de sa guérison. C'est dans cette Lika rocheuse où l'église et la maison natale de Tesla s'encadrent, en un vallon étroit, d'un côté par des montagnes élevées et encore neigeuses, de l'autre, par de hautes collines boisées, qu'on nous offrit un banquet champêtre en lequel figurèrent agneaux et porcelets traditionnellement promenés autour des tables, encore embrochés par les longues perches qui servirent à les rôtir.

Nous fûmes ensuite à Split (Spalato, Illyrie) où Dioclétien qui naquit à Salone, à quelques kilomètres, bâtit un vaste palais dont les murs, alors baignés par l'Adriatique, enclosent actuellement le centre commerçant de la cité ; — à Trogir, l'île voisine, aux massives tours de la citadelle qu'entourent les six flèches gracieuses et élancées de ses églises, de ses monuments remarquables ; à Dubrovnik ; à Sarajevo, la Damas du nord des Turcs, qui a doublé en population depuis 1914 et possède l'un des plus importants musées régionaux...



Fig. 1. — Premier brevet Tesla sur les courants polyphasés : transmission de l'énergie.

Nos hôtes ont voulu nous laisser des souvenirs inoubliables de leur accueil, de leur belle patrie ; ils y ont entièrement réussi.

Des conférences sur « Tesla et son œuvre » furent faites, le jeudi 28 mai, dans toutes les écoles yougoslaves. A la séance solennelle, allocution et discours furent prononcés par M. R. M. Avramovic, ancien ministre-adjoint des Communications, président de la Célébration et par M. Bogdan Gabrilovic, président de l'Académie Royale Serbe des Sciences, président de la Société pour la Fondation de l'Institut Nicolas Tesla. La plupart des corps scientifiques étrangers adressèrent

des lettres et télégrammes de gratitude et d'admiration ; citons : l'Académie des Sciences de l'Institut de France, le Cavendish Laboratory, etc.

C'est qu'en effet Tesla, — dès l'âge de 26 ans, en 1882, — posa, en Europe, les bases de l'emploi des courants polyphasés (en particulier triphasés) au transport de l'énergie. L'importance de cette si féconde invention. Aussi Tesla méconnu, émigra-t-il, en 1884, aux Etats-Unis. Il y continua ses recherches, y fit de nombreuses et remarquables expériences, mais ne parvint à obtenir de brevet pour son système de transport de l'énergie par courants polyphasés qu'en 1887. L'enquête du Patent Office de Washington dura même

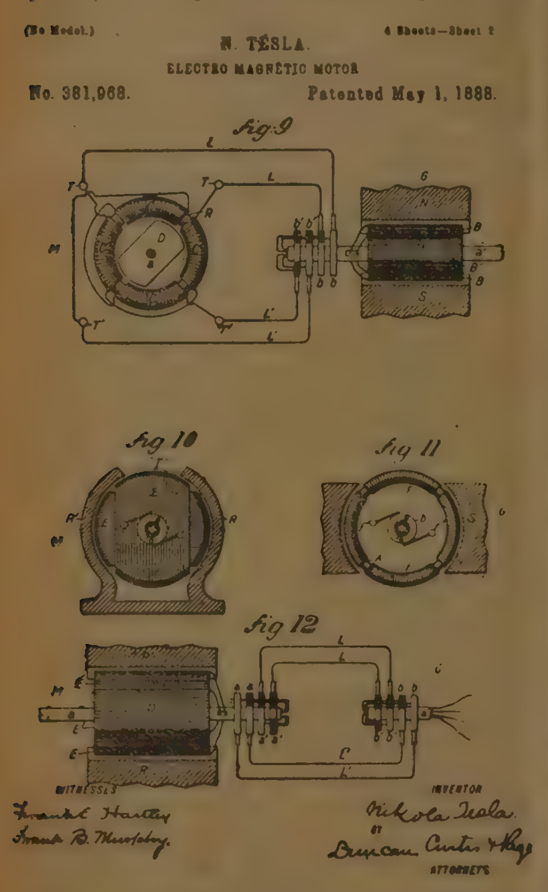
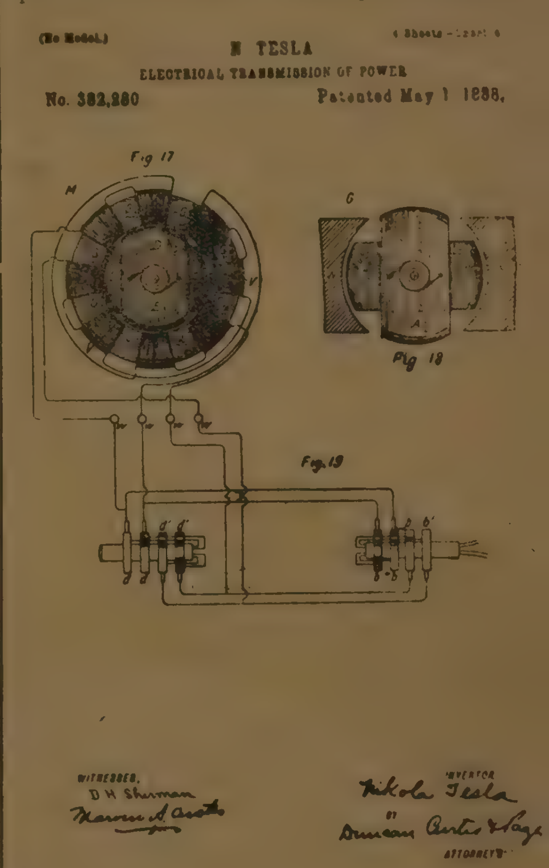


Fig. 2. — Premier brevet Tesla sur les courants polyphasés : moteur polyphasé.



ig. 3. — Transmission d'énergie par courants polyphasés figure extraite du premier brevet Tesla de 1888.

cette application, des plus ingénieuses, de l'induction électrique, est immense. Actuellement on évalue, à plus de 300 milliards de kilowatt-heure, la production annuelle d'énergie sous forme de courants triphasés.

Lorsqu'en 1882 le jeune savant yougoslave indiqua ce moyen commode et économique de transport de l'énergie, personne ne comprit la fécondité de ses essais. Il en advint ce qu'en 1860 il advint de l'invention de la dynamo par Pacinotti, le professeur italien de l'Université de Pise. La dynamo dut être réinventée, dix ans plus tard, par l'ouvrier belge Gramme pour que les milieux industriels prêtent enfin attention à

du 15 mai 1888 au 13 décembre 1892[1] (fig. 1, 2 et 3).

En France, en Roumanie, dans les pays de langue française, on ne sépare pas les champs tournants du *seul* nom de Galileo Feraris. Ainsi que le fit remarquer à Belgrade, au cours de la célébration, le recteur du Polytechnicum de Bucarest, nous avons le devoir de réparer cette injustice. Nos traités, les plus complets sont absolument muets, concernant Tesla, au sujet des champs tournants. L'un des plus récents, — des mieux composés et rédigés au point de vue didactique :

1. *La Lumière électrique*, t. 47, p. 419, 4 mars 1893.

cite, plusieurs fois, les noms de tout récents chercheurs, mais il ne cite pas le nom de Tesla, ni à propos des champs tournants, ni même à propos des courants de haute fréquence [2].

Ce n'est, en effet, qu'en 1888 que Galileo Ferraris fit connaître, sous le titre : « Rotations électrodynamiques produites par les courants alternatifs », au t. **33**, p. 246 du Nuevo Cimento, la combinaison de champs magnétiques produits par deux bobines à axes rectangulaires différant en phase de T/4. La note de Ferraris est résumée au *Journal de Physique* (2e série, 1889, t. **8**, p. 608). On y lit : « *Avec cette disposition on peut répéter toutes les expériences d'induction qu'on obtiendrait avec un aimant tournant et en particulier les expériences du magnétisme de rotation; on peut même construire un petit moteur en plaçant un cylindre tournant dans le centre des deux bobines. Un tel moteur se prête* **difficilement aux applications industrielles.**

Ce passage de la note de Ferraris montre péremptoirement que le savant italien n'avait aucune idée de l'énorme progrès industriel contenu dans les champs tournants et qu'il considérait son expérience comme une curiosité sans portée.

La priorité indéniable de Tesla qu'établissent les dates de ses brevets et publications [3] se dégage encore de la lecture des périodiques industriels français de cette époque.

La Lumière Electrique parut de 1879 à 1894, puis se mua en *L'éclairage Electrique*, de 1894 à 1907, et reparut sous le premier titre de 1908 à 1913. Ces périodiques contiennent, au regard de cette priorité, des documents fort probants dont nous indiquerons seulement la bibliographie, adornée d'ailleurs de sa référence étrangère.

Aux tomes de *La Lumière Electrique* : t. **29**, 14 juillet 1888 (*American Inst. Elect. Engin.*); — t. **31**, 19 janvier 1889, p. 123, (*Ibid.*); — t. **35**, 18 janvier et 8 mars 1890, pp. 82, 136 et 462 (*Electrical World*, 14 décembre 1889); — t. **37**, 12 juillet et 6 septembre 1890, p. 82, 534 et 535 (*Electr. Engin. N. Y.*), ce périodique signale, parfois longuement, « *tout un plan de transmission de force* (sic) *par les courants alternatifs* », système polyphasé, di et triphasé, moteurs à champs tournants. On y relève une réflexion du chroniqueur à propos de la transmission de « force » : « *Mais nous ne suivrons pas l'auteur jusque-là, la nécessité de 4, ou tout au moins 3, lignes s'opposant à une application de ce genre (sic,* t. **29**); et encore : « *Le système est intéressant mais* sujet à objection économique assez grave : la nécessité de *plusieurs fils, 4 au moins* » (t. **31**). Ces réflexions montrent combien le milieu industriel était rebelle à l'application des champs tournants, comme il l'avait été, en 1860, à l'adoption de la dynamo de Pacinotti, qu'on peut encore voir, sans doute, dans les vitrines du Laboratoire de Physique de l'Université de Pise d'où, en 1901, le sénateur Batelli, alors professeur de physique à cette université, la tira et la fit fonctionner en générateur et en moteur devant moi.

Ce n'est qu'aux tomes de *L'Eclairage Electrique* suivants : t. **7**, 13 juin 1896, p. 514 (Distribution polyphasée système Ferraris-Arno, 1895); — t. **8**, 4 juillet 1896, p. 18 et t. **19**, 20 mai 1899, p. 263, qu'on lit des articles concernant des distributions d'énergie électrique *système Ferraris-Arno* dont les éléments furent fabriqués par Ganz et Cie de Budapest, appliqués à Insbruck et en Transylvanie, à Sibiu (alias Harmannstadt), système en fonction à l'exposition de 1898 de Turin (*L'Elettricista*, février 1899). Ce système consistait à tirer — par transformateurs — d'une énergie monophasée, de l'énergie di et triphasée, transmise par 3 et 4 fils, pour moteurs et lampes. Les articles descriptifs sont signés : Galileo Ferraris et Riccardo Arno.

Ce n'est donc que plus de huit ans après Tesla (de 1887 à 1895) que Ferraris, aidé de l'ancien directeur du Polytechnicum de Milan, Riccardo Arno, songea aux applications *pratiques* des champs tournants et des courants polyphasés.

Nous étant étendu sur cette importante partie de l'œuvre de Tesla, nous rappellerons très brièvement les autres découvertes, cependant capitales, du savant yougoslave : celles concernant la haute fréquence; les sensationnelles expériences qu'il fit à ce sujet, en Amérique d'abord, puis, en Europe, à la Royal Institution de Londres, le 4 février 1892, à la Société Internationale des Electriciens, à Paris, le 19 février suivant [4]; l'application que la thérapeutique en a tiré sous les noms de *diathermie* et *d'arsonvalisation*, applications que Tesla fut d'ailleurs le premier à indiquer [5]; les contributions capitales qu'il apporta en radiotechnique, de 1891 à 1900, lesquelles le pla-

2. Un auteur peut évidemment négliger délibérément toute indication historique. C'est une position que de très bons auteurs adoptent, qui peut se défendre ; mais qu'on s'y tienne, qu'on ne cite pas les pygmées quand on omet les géants. C'est abuser le lecteur curieux, qui pis est, l'étudiant à instruire, de leur faire croire que la physique, la science électrique datent d'hier.

3. Son premier brevet, n° 382.280, est du 12 oct. 1887.

4. *Soc. Int. des Elecl.*, 1892, t. **9**, pp. 67, 160 à 139, 229 à 248, 273 à 295.

5. *La Lumière électrique*, 1892, t. **127**, Tesla : Massage par les courants de haute fréquence : extrait de *Electrical, Engineer.*, N. Y.,

cent parmi les premiers qui aient clairement compris ce que l'on pouvait tirer de l'oscillateur de Hertz et des ondes électriques; — de la résonance électrique; — du système antenne-terre, tant à l'émission qu'à la réception. D'ailleurs, dès 1896, à New-York, il télégraphia par ondes et sans fil à 35 km.; en 1898, il fit évoluer un petit navire sans équipage au moyen des ondes électriques; en 1899, il parvint à réaliser des transmissions sans fil à partir du grand poste qu'il avait construit, au Colorado, et jusqu'à 1.000 km.

Est-ce la prescience qu'il montra, qu'il a exprimée, dès 1892, en une de ses remarquables conférences, en termes que certains jugèrent trop audacieux, trop imprégnés de rêveries, qui firent qu'en Europe, en France en particulier, le nom et l'œuvre de Tesla sont peu connus? L'avenir devait cependant lui donner raison.

En sa conférence faite à Paris, en 1892, relatant les propriétés des tubes à vide qu'il a construits et soumis aux courants de haute fréquence, il dit : « *On pourrait lui trouver* », à la lampe à incandescence, « *en Télégraphie des applications pratiques; elle permettrait de télégraphier à une vitesse quelconque,* **à travers l'Atlantique,** *car sa sensibilité est telle que le plus léger changement l'affecterait.* » (*Soc. Int. des Elect.*, t. IX, 1892, p. 235). Ces remarques de Tesla, ce qu'il pressent de l'extrême « *sensibilité* » de la lampe à incandescence, ne peuvent-elles être rapprochées de ce qu'est devenu le même dispositif, avec Fleming : *la valve*, puis, avec Lee de Forest : *la triode*, laquelle réalise :

Et le plus pratique des dispositifs producteurs d'ondes électriques de très grande fréquence;

Et le plus sensible des dispositifs récepteurs de ces mêmes ondes, et, de plus, l'amplificateur puissant de ces ondes?

Cela, au point que ces ondes courtes qui furent, à grand tort, méprisées, dont, vers la même époque, en 1898, je préconisais l'emploi en télégraphie[6], les amateurs devaient démontrer, plus tard, leur propagation aisée, très peu coûteuse, d'un bord à l'autre des continents et bientôt après même, tout autour du globe.

Quelle prescience, de la part de Nicolas Tesla, de ce qu'on allait pouvoir tirer, et des oscillations de haute fréquence qu'il vient de découvrir, et des propriétés du tube à vide, à travers son atmosphère raréfiée!

Au cours de cette même conférence, Tesla prédit encore que des « *moteurs, sans fils transmetteurs, pourraient être actionnés à de très grandes distances à travers l'air raréfié* ». « *Mais ce n'est qu'une possibilité que je mentionne* » ajoute-t-il, plus loin, « *ne croyant pas qu'il soit nécessaire de transmettre l'énergie par ce moyen. Il ne doit pas être nécessaire de la — transmettre — d'aucune manière. Dans quelques générations, nos machines seront conduites par une puissance disponible en tous les points de l'univers.* » « *L'énergie est dans tout l'espace. Est-elle statique ou cinétique? Si elle est statique, tout espoir est vain; mais si elle est cinétique, et nous savons qu'elle l'est certainement, alors ce n'est qu'une question de temps pour que les hommes apprennent à attacher leur machinerie après la roue de la nature.* »[7].

Me sera-t-il permis de rapprocher ces anticipations de Tesla de la découverte assez récente des rayons cosmiques?

Si l'œuvre de Tesla fut si féconde, c'est qu'elle fut surtout et constamment expérimentale.

A ce propos, je rapprocherai les préférences qu'il marque au début de sa vie scientifique, du conseil que l'un des plus grands physiciens expérimentateurs, — le plus grand, à mon sens —, Michel Faraday, donna, à la fin de sa carrère, en publiant, en français, sa géniale découverte de la polarisation rotatoire magnétique, découverte dont ses contemporains ne comprirent pas l'immense importance.

Faraday termine ainsi son mémoire : « *Quels peuvent être les meilleurs moyens de faire produire par la lumière, l'électricité et le magnétisme?* écrit-il. « *Telles sont* », ajoute-t-il, « *les idées qui occupent continuellement mon esprit. Mais il est préférable d'employer le temps et la pensée, secondés par l'expérience, à la recherche et au développement de vérités réelles, plutôt que de les employer à l'invention d'hypothèses qui peuvent être ou n'être pas fondées, bien que d'accord avec les faits.* »[8].

J'eus l'occasion de rappeler ce conseil de Faraday au dernier Congrès International de Physique, à Londres, en 1934, et je crois que Tesla le connaissait et s'en inspirait lorsqu'il écrivait : « *J'ai préféré concentrer mon attention sur l'exposé de faits nouveaux ou d'idées qui puissent en suggérer d'autres.* »[9].

C'est parce que Tesla a accru, dans une très large mesure, nos conquêtes sur la nature par l'acquisition de faits précis lesquels demeurent,

6. A. TURPAIN : C. R. Ac. des Sc., 28 mars 1898-4 janv. 1909. — Thèses : Recherches expérimentales sur les oscillations électriques, pp. 56 à 74 et 146. Paris, A. Hermann, 1899, et chez l'auteur.

7. Soc. Int., *ibid.*, p. 239.

8. *Annales de Chimie et de Physique*, 3e série, t. 17, p. 359.

9. *La Lumière Electrique*, t. 49 p. 396, 26 août 1893.

quelles que soient les orientations théoriques futures, que son nom restera associé, et au premier rang, à nos connaissances en électricité. Par là se légitime l'hommage du concours de savants de tous pays qui ont tenu à lui apporter, en cette année 1936 et en sa patrie, l'hommage de leur admiration.

Albert Turpain,
Professeur de physique à la Faculté des Sciences de l'Université de Poitiers.

L'ÉNIGME DE LA FACULTÉ D'ORIENTATION POUR LES DISTANCES LOINTAINES

Tout phénomène pour être scientifiquement étudié demande à être dégagé, autant que possible, des contingences qui peuvent l'obscurcir ou l'influencer. Or, chez les fourmis de Cornetz, les deux procédés utilisés par les animaux pour retourner au gîte : la mémoire topographique et le sens de l'orientation se présentent à nous dans des conditions si distinctes, qu'il est impossible, à l'examen d'attribuer à l'un ce qui revient exclusivement à l'autre.

La Messor exploratrice en particulier fait preuve d'une mémoire topographique des plus médiocres et par contre d'un sens d'orientation merveilleux, et suivant qu'elle utilise celle-là ou celui-ci son comportement est manifestement tout autre. A l'exemple de Cornetz, prenons une Messor, dans son nid même, et transportons-la à quelque dix ou vingt centimètres de distance, tout près de ce nid, nous constaterons qu'elle est manifestement égarée, elle a peine à s'y « reconnaître » et elle opère ce que Turner appelle des « tournoiements »; elle s'éloigne quelque peu du point où on l'a déposée et elle tourne en cercle autour de ce point, en jouant des antennes et en regardant; et si elle ne retrouve aucun objet lui indiquant le voisinage de son nid, elle fait un nouveau circuit plus vaste et ne tarde pas alors à trouver ce qu'elle cherche et elle rentre chez elle. Mais si nous la déplaçons davantage, à dix mètres par exemple ou plus, elle est alors complètement perdue et elle multiplie les tournoiements *pendant des heures.*

Nous nous rendons compte du pourquoi d'un tel comportement quand nous nour rappelons que la Messor ne peut rien sentir, ni voir, ni percevoir avec ses antennes au delà d'un à deux centimètres de distance.

En revanche, si (à l'instar de Cornetz), nous prenons une Messor déjà partie de son nid, *d'elle-même,* pour chercher provende, quelle que soit la distance où nous la transportions dans la direction qu'elle avait prise, sitôt à terre, elle fait demi-tour, elle place l'axe de son corps en sens inverse de son aller et elle revient droit à son nid ou plutôt parallèlement à la ligne droite qui y mène; elle n'a nullement alors l'attitude d'une égarée, elle ne tâtonne ni elle ne cherche, elle est sûre d'elle-même; les obstacles d'ailleurs ou les difficultés de la route ne la gênent guère; qu'elle traverse des broussailles (ajoutées après coup) ou des zones alternativement à l'ombre ou au soleil, elle n'en a cure et imperturbable elle continue sa marche avec toute sa vitesse possible. Vu sa myopie, elle ne saurait se servir, dans la circonstance, d'un point de repère aperçu dans le lointain. Voici d'ailleurs une expérience qui nous en donne la certitude : prenons une Messor en train de s'en retourner, avec sa provende découverte; nous la trouvons dans une direction nord-sud, par exemple, si nous la transportons au delà du nid, du côté opposé, où nous l'avons trouvée nous constaterons qu'elle continue consciencieusement à marcher nord-sud, et qu'en conséquence elle s'éloigne de plus en plus de son nid. Il y a plus, cette direction paradoxale elle la maintiendra, intrépidement, même si elle est obligée de lutter à contre-courant, se heurtant à chaque instant contre des sœurs chargées, elles aussi, de butin et revenant en foule au nid commun[1].

Voici d'ailleurs un autre fait, rapporté par Cornetz, qui nous prouve que ce n'est pas la vue du nid ou d'un objet proche du nid qui guide les fourmis exploratrices à leur retour : une Tapinoma (fourmi de toute petite taille et très myope comme la Messor) se détache d'un chemin suivi par une procession de ses congénères ayant découvert un scarabée mort; elle part toute seule en exploration sur une plage de sable fin où elle peut être remarquée en tous ses mouvements; son

1. Expérience réalisée par Cornetz.

point de départ A est quelconque, non familier par conséquent et il est loin du nid; elle va de l'avant pendant très longtemps et elle parcourt 47 mètres, en faisant, en cours de route neuf arrêts successifs autour desquels elle opère des recherches; elle revient ensuite parallèlement à son aller, *en ligne droite*, vers le point A comme si celui-ci, dit Cornetz, avait pu lui servir de pôle directeur pour son retour [2].

Devant de tels faits Cornetz conclut avec conviction : « la fourmi exploratrice peut conserver une direction de l'espace comme document purement intime et indépendamment du milieu extérieur ».

Les Chalicodomes de J. H. Fabre. — Mais les fourmis sont loin d'être les seuls animaux possédant cette singulière faculté de s'orienter, de suivre une direction déterminée, de se maintenir dans cette direction ou de la retrouver s'ils l'ont abandonnée; et cela sans qu'aucun point fixe extérieur ne puisse leur servir de repère et sans qu'ils aient recours à leur mémoire topographique. Les expériences de Fabre sur le *Chalicodome des Hangars* paraissent des plus concluantes à cet égard, celle, entre autres, où il lâche ses abeilles au plus épais des bois de Sérignan, à quatre kilomètres de leur demeure. « J'adopte, conte-t-il, un point dénudé au milieu des taillis; tout autour c'est une vaste nappe de bois épais qui ferme de tous côtés l'horizon; au sud, du côté des nids, c'est un rideau de collines d'une centaine de mètres d'élévation. Je tourne le dos à Sérignan de manière qu'en s'échappant de mes doigts les insectes, pour revenir au nid, aient à fuir latéralement à ma gauche et à ma droite... et je les vis décrire quelques cercles, quelques crochets, et tous ensuite prirent le cap au sud, *comme si quelque boussole leur indiquait le rumb du vent* » [3].

Les matous de Fabre. — Plus convaincantes encore parce que plus précises sont les expériences de Fabre sur deux matous. Un de ceux-ci, à l'occasion d'un déménagement, avait été transporté en *voiture* d'Orange à Sérignan, à sept kilomètres de distance. Quand il revint à son ancien domicile, « il avait le ventre et les pattes crottés de rouge et cependant le temps était sec et il n'y avait pas de boue; l'animal s'était donc mouillé en traversant le torrent de l'*Aygues*. Or nous étions en mai, à une époque où les eaux sont abondantes; il y a deux ponts sur l'Aygues, le chat n'avait pris ni l'un ni l'autre, et il était revenu en ligne droite par le plus court ».

« La preuve est faite, déclare Fabre : à deux reprises *j'ai vu;* les chats adultes savent retrouver le logis malgré la distance et le complet inconnu des lieux à parcourir. Ils ont, à leur manière, l'instinct du Chalicodome ».

Nous préciserons maintenant, mieux que nous ne l'avons fait la distinction qu'il importe d'établir entre la faculté de s'orienter et celle de se remémorer les endroits qu'on a déjà connus; la conduite des matous de Fabre va nous servir de leçon pour nous permettre d'analyser cette distinction. N'oublions pas, tout d'abord, que si les chats adultes transportés loin de chez eux savent facilement retrouver leur gîte habituel, il n'en est pas de même des chats tout jeunes; ceux-ci en seraient incapables; la faculté de s'orienter serait donc une faculté apprise par les chats en devenant adultes, elle ne serait pas innée, elle ne serait point purement instinctive. Voici comment les choses se passeraient : nous savons que les chats, surtout les mâles, sont de grands parcoureurs de toits. Or, le fait de passer une partie de leur vie, à une certaine hauteur du sol leur permet d'acquérir et de développer une mémoire qui se différencie profondément de la mémoire topographique proprement dite. Cette dernière, en effet, consiste essentiellement dans l'inscription au memento cérébral des objets immédiats qui frappent les sens proprement dits : la vue, l'ouie, l'odorat ou le toucher. Parmi ces objets il y en aura de plus saillants ou de plus curieux qui offriront certaines particularités qui retiendront l'attention; ils seront enregistrés en caractères plus gros, pour ainsi dire, ou comme gravés, ce sont eux qui, lorsque nous les reverrons après une absence plus ou moins longue, nous permettront de nous retrouver, de nous « reconnaître ». Tout autre est la mémoire que nous appellerons mémoire d'orientation.

Représentons-nous un spectateur placé en un lieu élevé et découvert; s'il porte son regard au près et au loin devant lui, il aura, offerte à son attention, toute la carte du pays; il apercevra soit une étendue monotone et sans relief jusqu'à perte de vue, soit, comme c'est le cas pour les chats qui se posent sur un toit une série de silhouettes diverses, comme des monuments, des bois, des rivières, des rochers, des montagnes. A sa droite et à sa gauche, le panorama ne sera plus le même. Si enfin, il fait complètement demi-tour, il ne verra plus rien de ce qu'il voyait tout à l'heure, l'aspect régional sera tout autre. Ainsi donc, suivant que le regard de ce spec-

2. Victor Cornetz : Les explorations et voyages des fourmis. — Bibl. de culture générale, Ernest Flammarion, éditeur, Paris, 1914, p. 182.

3. J.-H. Fabre : Nouveaux souvenirs entomologiques. Librairie Delagrave, Paris, 1882, p. 115 et suiv.

ateur se porte au loin droit devant lui ou bien lerrière ou de chaque côté de lui, *suivant la lirection de son regard*, il aura des images diffé-rentes qui se fixeront sur sa rétine et qu'il pourra nregistrer dans sa mémoire. Dès lors, il acquiert a notion des points cardinaux et l'art de s'en ser-ir. Une bonne mémoire d'orientation, en effet, ous donne la position précise, par rapport à ous, de tels ou tels objets que nous avons aper-us dans le lointain ou plutôt elle nous avertit le la direction certaine qu'il nous faudrait prendre i nous voulions les atteindre ou nous rapprocher l'eux. Nous dirons plus : cette direction une fois bien connue, il n'est plus indispensable d'aper-cevoir le but que nous voulons atteindre et qui se rouve sur cette direction c'est cette dernière qu'il importe de connaître et qui nous mènera au ut si nous sommes capables de nous y maintenir lors même que nous n'aurions plus de point de repère pour la retrouver. Or, comme nous allons e voir, et comme nous l'ont appris l'histoire des ourmis de Cornetz et celles des Chalicodomes et les chats de Fabre, certains animaux et l'homme ui-même savent spontanément s'orienter; ils ont comme « la notion physique » qu'ils sont tournés lans une direction donnée et s'il leur arrive de e détourner de cette direction ils sont capables le la retrouver sans difficulté.

Revenons aux chats de Fabre. On peut à leur ujet faire une remarque importante; lorsqu'ils 'en retournent au gîte, ils courent tout d'une raite pour ainsi dire, et au maximum de leur itesse; ils ne regardent certainement pas au oin devant eux, ni même autour d'eux, ils sont omme lancés dans une direction inflexible et s'ils vitent les obstacles qu'ils rencontrent ici ou là, i même ils franchissent des cours d'eau, ce n'est ertes pas parce qu'ils reconnaissent certains en-roits précis; ce n'est pas non plus parce qu'ils ont conduits par une piste qu'ils ont déjà par-ourue et qui à tout moment les renseigne; pas lus que les fourmis de Cornetz sur la voie du etour, ils ne perquisitionnent ni ne tâtonnent, s s'en vont comme sûrs d'eux, imperturbable-nent dans la direction qu'ils ont choisie dès leur épart et s'ils s'en dévient un instant ils la re-rennent l'instant d'après. Ce n'est qu'à leur arri-ée finale qu'ils ont recours à leur mémoire topo-raphique. Nous en concluons que tant que dure ette course vers leur demeure ils sont « *physique-nent avertis* » de leur orientation dans l'espace, s ont comme « *un sens d'orientation* ».

Nos observations personnelles à Madagascar con-rment pleinement cette manière de voir.

Les porteurs malgaches. — Le filanzane st une sorte de chaise à porteurs qui, il y a une trentaine d'années était d'un usage courant à Madagascar; il est constitué par deux brancards réunis entre eux, en leur milieu, par un siège sur lequel s'installe le transporté : deux porteurs se mettent en avant et deux par derrière. Pendant plusieurs années, les mêmes porteurs eurent à me transporter, toutes les après-midi, pour visiter au loin quelque malade indigène gravement at-teint et c'est de tous côtés, en cent endroits di-vers, que nous allions par monts et par vaux. Or, ainsi que je l'ai constaté bien des fois, car je comprenais le malgache, quand mes bourjanes changeaient leur brancard d'épaule, ce qui leur arrivait tous les 150 à 200 mètres, l'un des mar-cheurs de tête disait à son voisin : « portons à l'Est ou bien au Nord, à l'Ouest ou au Sud » comme si tout le long du chemin, malgré nos in-cessants détours et nos fréquents cheminements hors sentier, en pleine brousse, ils savaient par-faitement le point cardinal qui était devant eux.

Le Malgache aux yeux bandés. — Mais être capable de s'orienter ainsi, sans boussole, sans le secours du soleil et des étoiles, n'est-ce pas être capable de s'orienter les yeux fermés? Et voici ce qu'il m'a été donné moi-même d'obser-ver : en pleine campagne, on bande les yeux à un Malgache, on le fait pivoter plusieurs fois sur lui-même et nous les spectateurs, nous cir-culons à droite et à gauche afin que nous ne puissions pas servir de points de repère et j'in-terroge. La réponse précise et exacte m'est don-née aussitôt par l'élévation du bras dans la direc-tion même du point cardinal demandé. Je vou-lus faire plus et je posai diverses questions à notre homme, mais il fallut bien admettre qu'il ne se rendait absolument pas compte du comment il s'orientait.

Un retour démonstratif. — Au surplus voici la relation d'une aventure que j'ai vécue et qui corrobore singulièrement ce que je viens d'avan-cer : une après-midi, la soirée étant déjà avancée, j'étais parti de Betafo, appelé que j'étais auprès d'un malade demeurant à plusieurs heures de marche de chez moi. Je fus attardé plus que je ne voulais et pendant ma visite la nuit complète était survenue. Comme je craignais que l'on ne fût inquiet de moi, à la maison, je recommandais à mes porteurs d'aller au plus court et au plus vite; et ils partirent non pas par le chemin tracé qu'ils avaient suivi à l'aller, mais droit devant eux dans la direction où ils savaient qu'était Be-tafo; ils allèrent au pas de course, sûrs d'eux-mê-mes, sans hésitation, franchissant les broussailles, descendant dans les ravins, escaladant les pentes, traversant les arroyos, et cela, par une nuit très sombre, à ne pas y voir à quelques mètres devant

soi et éclairés seulement par la pâle lueur d'une simple bougie dans un photophore. Nous arrivâmes sans incident dans un laps de temps extraordinairement court. Mes Malgaches s'étaient comportés, en cette circonstance, comme les fameux chats de Fabre qui bravement s'en étaient retournés vers leur demeure lointaine, en droite ligne, en un parcours extravagant.

Toutefois le bel exploit de mes porteurs me paraît assez compréhensible quand je songe à un fait qu'il importe de signaler ici : les Malgaches de l'Imerina sont habitués, dès leur petite enfance à s'orienter et à orienter les objets par rapport les uns aux autres. Quand des parents envoient un de leurs enfants chercher n'importe quoi à la maison, ils lui indiquent que la chose qu'ils désirent se trouve à tel endroit à l'Ouest, à l'Est, au Nord ou au Sud de tel objet fixe bien connu. Au surplus il est certain que si la mémoire d'orientation est des plus développées chez le Malgache, sa mémoire topographique l'est également.

Le chasseur guide Saharien. — A la lumière de ces faits le cas du chasseur-guide en Sahara dont parle Cornetz devient à son tour d'une interprétation facile, mais il a plus d'analogie avec le cas des fourmis exploratrices qu'avec celui des porteurs malgaches. « Dans le désert, raconte Cornetz, il allait en terrain inconnu, *sans être hésitant*, en *droite ligne*, ne *se sentant ni perdu, ni égaré* avec *le sentiment de la sécurité*; il s'est imposé une direction, il la suit *impeccablement et avec aisance*, il a *le sens intime, la conscience qu'il est* dans le *bon chemin*. Mais, ainsi qu'a bien soin de le faire remarquer Cornetz, avant de partir dans la direction du but qu'il lui faut atteindre, il commence par se remémorer minutieusement toutes les particularités du village où il se trouve et du sentier qu'il va prendre; il cherche, il regarde, il examine, il scrute, il réfléchit et c'est ensuite en pleine conscience qu'il prend la direction qu'il se prépare à suivre, mais une fois parti, il n'a plus recours à sa mémoire topographique, il ne cherche nullement quelque point de repère, il va de l'avant sans regarder, pour ainsi dire et si chemin faisant il dévie de sa route, à je ne sais quelle impression intime il en est averti et il se remet dans le bon chemin; il ne sait pas comment il s'oriente mais il a la faculté de s'orienter [4].

Les Pygmées d'Afrique. — Après cela nous nous garderons bien de mettre en doute l'affirmation de Lavauden au sujet des Pygmées d'Afrique : « à quelque endroit qu'ils se trouvent au sein de leur vaste forêt d'Ituri ils peuvent toujours vous indiquer et cela d'une façon suffisamment précise la direction réelle du Ruwenzori, montagne à la cime neigeuse, d'où ils se croient originaires et qu'ils n'ont jamais vue » [5].

Le savant Exner. — Nous connaissons tous le cas souvent cité du savant Exner : en un point quelconque de l'interminable escalier sombre du Campanile de Venise, escalier avec des tournants à angles droits, il pouvait indiquer, sans jamais *se tromper*, la direction des quatre points cardinaux.

Le cas du professeur M. — C'est avec humour et en homme de science que le professeur M. nous analyse son propre cas : « Etant enfant, m'écrit-il, dans la propriété de famille où je passais mes vacances je m'amusais au jeu suivant : je me faisais bander les yeux, je priais mes frères de me faire tourner en tous sens dans la cour située devant la maison et je me replaçais dans la direction d'une allée orientée du Sud au Nord. L'expérience réussissait presque toujours. Depuis cette époque il m'est souvent arrivé de chercher ainsi à m'orienter dans des endroits où je n'avais aucun point de repère. Je fermais les yeux, me tournais lentement dans tous les sens et à un moment donné j'éprouvais une sorte d'impression, de sentiment inanalysable et indéfinissable de fixation dans la direction du Nord. J'ajoute que, à ce qu'il m'a semblé, les erreurs que je commettais étaient presque toujours de 180°, c'est-à-dire qu'au lieu d'être face au Nord, je me tournais face au Sud. En outre j'avais besoin de n'être distrait par rien, surtout de ne pas me sentir surveillé par quelqu'un ; l'impression qu'une autre personne était près de moi empêchait d'apparaître ce sentiment dont je parlais tout à l'heure. — Autre fait qui me semble mériter d'être noté : à une séance de la Société de Psychologie, à propos de je ne sais quelle communication, j'indiquai que, comme je l'ai rapporté plus haut, je croyais avoir constaté en moi l'existence de je ne sais quel embryon de sens de l'orientation. Le docteur Pierre Janet me dit alors ; « vous me rappelez une de mes malades qui prétendait sentir des effluves traversant son corps dans telle ou telle direction. » Le soir, à la table de famille, je racontai l'anecdote disant : « Vous voyez, d'après Janet, je suis destiné à entrer bientôt dans un asile ». Mon fils aîné repartit alors : « Mais c'est lui qui fait erreur car c'est bien comme tu le disais qu'on retrouve sa direc-

4. Cornetz, dans Afrique : *Bulletin de critique et d'idées*, publié par l'Association des Ecrivains algériens, oct. 1933, p. 32.

5. Lavauden, conservateur des Eaux et Forêts : Le Monde colonial illustré, nov. 1932, p. 201.

tion; moi aussi, papa, je fais comme toi et presque jamais, je ne me trompe. »

Je ne sais si mon fils, aujourd'hui âgé de 47 ans continue à avoir les mêmes impressions; quant à moi, à 71 ans, je crois bien que cette sorte de faculté, si elle a jamais existé s'est fortement atténuée. — Un dernier mot : un jour, revenant avec Alfred Binet, de je ne sais quelle réunion, j'en vins à lui répéter ce qui précède. Nous étions alors dans une station où je me trouvais pour la première fois (à un changement de ligne et après plusieurs promenades dans des escaliers) : « Essayez, me dit Binet, de vous orienter ». Ce que je fis et Binet me répondit : « C'est bien cela ! » — Coïncidence ? ou vérification ? ? je ne puis décider ».

Ainsi donc, des faits nombreux, disparates mais parfaitement concordants nous donnent la conviction que l'organisme animal peut, chez quelques individus privilégiés appartenant à des espèces bien différentes, jouer le rôle de boussole vivante capable de les orienter pour les distances lointaines ou de leur permettre de se maintenir dans une direction déterminée. Cette faculté d'orientation ne dépendrait nullement de calculs mentaux plus ou moins subconscients, ni d'une mémoire kinesthésique, ni d'aucun point de repère extérieur et elle pourrait être absolument indépendante de la mémoire topographique; elle serait essentiellement due à une « notion physique » particulière pouvant devenir, à l'usage, des plus précises et des plus nettes. Elle se constaterait d'ailleurs non seulement chez des habitués aux parcours lointains, mais même chez des êtres qui viennent de naître tels, par exemple, que le fameux poussin de *Tinamou* de William Beck.

Le poussin de Tinamou. — Les Tinamous sont des oiseaux coureurs à queue écourtée (*Crypturus variegatus*) qui habitent les forêts de la Guyane. Voici ce que nous rapporte William Beck au sujet d'un poussin de cette espèce, élevé par lui, sans mère et qui *ne vécut que trois jours* : « Comme bien des petits êtres, dit-il, que j'ai observés dans l'enclos de mon laboratoire, ce poussin paraissait se diriger toujours vers l'Est ou le Nord-Est. A maintes reprises, je le tournai en sens opposé, chaque fois il changea de direction et fit demi-tour; ce qui ne l'empêchait nullement d'ailleurs de se retourner quelle que fût sa direction à prendre et d'accourir vers moi, quand je lançais l'appel particulier de son espèce [6]. »

Voici donc un poussin nouveau-né qui, évidemment, est incapable de faire aucun calcul d'angles, qui ne sait pas ce que c'est qu'un point de repère, qui ne possède pas encore le moindre souvenir topographique et qui cependant sait parfaitement placer l'axe de son corps dans une direction déterminée, où il se complaît; il le sait si bien que si on le retourne, si on le dirige en n'importe quel autre sens, il revient de lui-même à son orientation perdue et cela, immédiatement, sans effort et sans hésitation.

Le magnétisme terrestre est le moteur et le guide de l'aiguille aimantée dans la boussole proprement dite, joue-t-il un rôle dans le cas de la boussole animale ? Ou bien celle-ci obéit-elle à des radiations plus ou moins inconnues ? Nous n'en savons rien, mais l'étude que nous venons de faire nous oriente dans la marche à suivre pour résoudre un tel problème.

Docteur Emile Devaux,
médecin-colonel en retraite.

6. William Beck, dans La jungle de la Guyane, Lib. Stock, Paris, p. 214-220.

BIBLIOGRAPHIE

ANALYSES ET INDEX

1° Sciences mathématiques.

Vivanti (G.). — **Esercizi di Analisi infinitesimale.** — 1 *vol.* (25×16), 404 *p. et* 27 *fig. Casa editrice S. Lattes à Turin.* 3e *édition*, 1935 (*Prix* : 55 *L.*).

Si l'on hésite parfois à donner le compte rendu d'une édition qui n'est pas la première, c'est que les modifications sont sans importance. Cela n'est pas le cas, car le savant mathématicien auteur de ces exercices fait bénéficier le lecteur de son enseignement renouvelé chaque année pour les applications. Nous parlons très volontiers ici de cet ouvrage, parce que sa gamme est intermédiaire entre les recueils français de même ordre : plus élémentaire que certains d'entre eux, il est aussi plus savant que d'autres. Aussi, les problèmes traités diffèrent parfois légèrement de ceux qui sont proposés à nos étudiants. Nous dirions volontiers qu'ils sont bien adaptés aux étudiants de nos facultés qui suivent les cours de mathématiques générales, de mécanique rationnelle, ou de mécanique physique. La question de la langue ne saurait être un obstacle, le langage mathématique bénéficiant d'une langue à une langue voisine, comme le sont l'italien et le français, de signes identiques : et il est certainement excellent, au point de vue de la formation intellectuelle, que la petite difficulté de la langue incite à la recherche tant soit peu personnelle. Les 1.573 problèmes traités, avec une rigueur et une clarté parfaites, appartiennent a : les limites, les infiniment petits; les dérivées et les intégrales des fonctions d'une variable, de plusieurs variables; les applications géométriques aux courbes planes et gauches, aux surfaces; les équations différentielles (99 pages) et aux dérivées partielles (59 pages) ; et le calcul des variations.

R. DE MONTESSUS DE BALLORE.

2° Sciences physiques.

Curie (Mme Pierre). — **Radioactivité.** — 1 *vol in*-8 *de* 563 *pages. Hermann et Cie, éditeurs. Paris*, 1935 (*Prix* : 150 *fr.*).

Mme Curie avait écrit un premier Traité de Radioactivité, devenu classique, en 1910. Ce traité avait été suivi bientôt de celui de Rutherford (1913), et plus tard de ceux des physiciens allemands Meyer et Schweidler (1927) et Kohlrausch (1928). Depuis 1930, date de la seconde édition du livre de Rutherford, aucun grand traité de radio-activité n'avait vu le jour. Et pourtant les progrès récents de la physique nucléaire suggéraient impérieusement une nouvelle mise au point. Mme Curie avait assumé cette lourde charge depuis plusieurs années et, grâce à sa maitrise incontestée dans ce domaine, avait réussi à la mener à bien, quand elle fut terrassée par la maladie. Tous les physiciens regretteront qu'elle n'ait pas eu la satisfaction suprême de voir paraître le beau livre dont elle avait corrigé les premières épreuves, et qui représente la dernière expression de sa pensée scientifique.

Le livre comprend deux parties d'importance inégale. Dans la première (chapitre I à VI), suivant l'ordre qu'elle avait choisi depuis longtemps dans son enseignement, Mme Curie résume les propriétés atomiques de la matière et les caractères généraux des radiations qui interviennent directement ou indirectement en radioactivité (propriétés des ions gazeux, des électrons, des rayons X, etc.). Dans la seconde, de beaucoup la plus développée, elle donne un exposé général de la radioactivité proprement dite. Elle en traite d'abord l'aspect chimique (chapitre VII à XI), et il est inutile de rappeler à ce sujet le rôle essentiel qu'elle a joué elle-même dans son développement. Elle passe ensuite à l'étude purement physique des rayonnements α, β, γ (chapitres XII à XVI), étude qui a contribué plus que toute autre aux brillantes découvertes de ces dernières années en physique nucléaire. Après deux autres chapitres consacrés aux effets les plus classiques des rayonnements radioactifs (ionisation, effets chimiques et biologiques), Mme Curie aborde (chapitre XIX) les transmutations produites par les particules issues des corps radioactifs par voie primaire ou secondaire (expériences de Rutherford, rayons H, etc.). Elle est ainsi conduite à la découverte et aux applications des neutrons, ainsi qu'à la découverte plus remarquable encore de la radioactivité provoquée par M. et Mme Joliot (chapitre XX). Enfin dans les derniers chapitres (XXI à XXIX), l'auteur revient sur les enseignements généraux que nous pouvons tirer de l'étude de la radioactivité pour la classification des éléments et la connaissance complète des familles radioactives. Pour finir elle traite de la radioactivité dans la nature et donne quelques indications intéressantes sur les laboratoires de radioactivité.

Ainsi qu'on le voit, aucun des aspects importants de cette science nouvelle n'est laissé dans l'ombre, et le lecteur retrouvera dans l'exposé les qualités d'ordre, de clarté et de méthode qui caractérisent tous les écrits de Mme Curie. D'utiles tables numériques placées en appendice à la fin du volume renferment toutes les données nécessaires dans les calculs de radioactivité. Quand nous aurons ajouté que l'ouvrage est orné d'un certain nombre de très belles planches, qui reproduisent quelques-uns des plus brillants phénomènes, nous aurons achevé de montrer que ce traité est actuellement celui qui doit faire foi pour tous ceux qui désirent suivre l'évolution de la science de la radioactivité.

Eugène BLOCH.

3° Sciences naturelles.

Prémunition antipiroplasmique en Tunisie (Quatre années de). — 1 *broch. de* 31 *pages. Tunis.* 1935. *Imprimerie centrale*, 7, *rue d'Italie.*

Les piroplasmoses comptent parmi les maladies du bétail qui ont le plus découragé les éleveurs de la Tunisie et de toute l'Afrique du Nord par les pertes qu'elles infligent aux troupeaux. L'Institut Pasteur d'Alger a préconisé, il y a quelques années, un procédé de lutte, la *prémunition* antipiroplasmique, qui paraissait donner satisfaction aux éleveurs, dans une large mesure du moins et ce sont les intéressants résultats de quatre années d'observation, faites en Tunisie par Mlle G. Cordier, chef de Laboratoire, et M. J. Ménager, docteur-vétérinaire de l'Elevage, attachés à l'Institut Arloing qui sont exposés dans la brochure publiée par la Direction des Affaires Economiques du Protectorat français en Tunisie.

M. R.

⁂

Rostand (Jean). — **Insectes**. — 1 *vol. de* 64 *pages*, 152 *fig. dans le texte.* (Collection Voir et Savoir. *Flammarion, éditeur*, 26, *rue Racine*, *Paris*, 1936). *Prix :* 5 *fr.* 50.

M. Rostand, dont on connaît le rare talent de savant vulgarisateur et d'écrivain, publie un volume petit par le nombre de ses pages, mais qui, grâce à un choix judicieux des sujets et à l'abondance des belles illustrations, réalise une monographie très suffisamment complète du monde des Insectes, groupe si important par le nombre de ses espèces, la puissance de sa reproduction et ses méfaits. M. Rostand passe brièvement en revue les phénomènes de l'homochromie, du mimétisme, les questions soulevées par les mœurs et instincts, le sexe, les sociétés ; à propos de la piqûre des Hyménoptères giboyeurs, tout en reconnaissant que Fabre s'est abusé dans ses conclusions sur la rigueur de l'instinct, il rend pleinement justice au grand entomologiste, dont les belles recherches ont été si discutées; il est probable que nombre de précautions de l'instinct ne sont que des complications inutiles, interprétées par nous dans un sens anthropomorphique, de même que les merveilles de l'homochromie copiante et des adaptations florales. Un chapitre particulièrement impressionnant est celui qui traite du danger des Insectes, inoculateurs à l'Homme des maladies les plus graves, depuis la malaria jusqu'à la fièvre jaune et la maladie du sommeil; en compensation de ce passif, ils nous donnent un peu de soie et de miel. Mais ils ont fourni la substance de si beaux livres et de si séduisantes théories qu'il leur est beaucoup pardonné.

L. Cuénot,
Professeur à la Faculté des Sciences de Nancy.

⁂

Trabut (Dr L.). — **Répertoire des noms indigènes des plantes spontanées, cultivées et utilisées dans le Nord de l'Afrique.** — 1 *vol.* (240×185) 356 *pages. Alger*, La Typo-Litho (*Collection du Centenaire de l'Algérie*), 1935.

Cet ouvrage, fruit de cinquante ans d'herborisations et de l'utilisation de nombreux documents imprimés, manuscrits ou transmis oralement, renferme, outre les noms arabes et berbères, de nombreuses notes sur les utilisations par les indigènes et les légendes qui se rattachent à certaines plantes. Les populations du Nord de l'Afrique possèdent une connaissance très poussée des plantes et de certaines de leurs propriétés, et cet ouvrage intéressera aussi bien les colons et les savants européens que les indigènes cultivés.

J. Leandri.

4° Géographie et Voyages

Demangeon (A.), **Cholley** (A.) *et* **Robequain** (Ch.). — **France ; Métropole et Colonies ; L'Indochine française,** *albums XXIV et XXV :* **Les Montagnes ; les Plaines.** — *Librairie de l'Enseignement*, 11, *rue de Sèvres. Paris*, 1934.

Il ne paraît guère possible, pour peu que l'on ait habité l'Indochine, de présenter en deux albums de trente photographies seulement, chacun, les aspects caractéristiques des cinq pays de l'Union indochinoise : c'est cependant ce que viennent de réaliser les auteurs de cette magnifique collection avec les deux séries : Plaines-Montagnes de l'Indochine.

Que l'on songe, en effet, aux aspects infiniment variés de ces pays qui s'étendent du Golfe de Siam à celui du Tonkin, des rives basses de l'ouest cochinchinois aux sommets dépassant trois mille mètres de la chaîne centrale, dont le nord touche à la zone tempérée et le sud s'avance en pleine zone tropicale! Ce n'est pas tout. L'Indochine n'est pas un désert où seule compte la nature : c'est un pays de vingt millions d'êtres humains ne parlant pas tous la même langue et appartenant à des races différentes qui les groupent suivant leur état d'évolution depuis les Moïs sauvages jusqu'aux Annamites et aux Cambodgiens d'antique civilisation.

L'action de l'homme sur la nature s'est donc exercée de façon plus oú moins profonde, suivant les cas, et elle s'est manifestée avec des tendances très diverses. Si l'on ajoute l'action toute récente mais réellement formidable de la France en vue de l'organisation administrative du pays et de la mise en valeur intensive de certaines régions, on concevra toute la difficulét que peut présenter le choix d'un nombre infime de photographies destinées à donner une idée aussi exacte que possible du visage de l'Indochine.

On admire ces albums et l'on souhaite qu'ils soient largement appréciés; malgré soi, on se prend à penser que chacune de ces photographies pourrait

bien être la première d'une série sur le même sujet, tellement l'Indochine est un monde immense où se déroulent les scènes les plus pittoresques comme les plus émouvantes.

Marcel Rigotard.

⁂

Ferriere (Isabelle). — **De l'Equateur aux Pampas.** — 1 *vol.* 255 *p., photos.* — *Editions Victor Attinger, 7, place Piaget, Neuchâtel, et 4, rue Le Goff, Paris,* 1934.

Appelés en Amérique du Sud pour un travail tout intellectuel, le professeur et Mme Ferrière se sont peu écartés des chemins battus, mais il y a toujours « des impressions » à saisir au vol et des fleurs sauvages à glaner sur les chemins de traverse si l'esprit s'intéresse à la psychologie des peuples rencontrés et se montre sensible aux multiples aspects des paysages.

On s'attendait à trouver, dans cet itinéraire géographique, des noms et des statistiques soutenus par un raisonnement comme un canevas solide supporte une broderie au dessin sévère : pour tout dire, un document pour les spécialistes, il n'en est rien et voici — ô surprise — que par la magie des mots et des images nous voyons se dresser devant nous les paysages colorés des lointains inconnus. Le Canal de Panama et l'effort prodigieux des hommes; l'Equateur, quel éblouissement! voici la grande forêt, traversée par la voie du chemin de fer de Guayaquil à Quito dont la description est impressionnante de vérité, puis le Pérou, le Chili, Valparaiso, les sommets géants des Andes : rien d'inutile dans ces pages; simplement des touches justes, la tonalité exacte, la fraîcheur d'une aquarelle. Nous voici maintenant dans la pampa infinie, où l'on est tenté de se lancer à la poursuite du soleil; dans les forêts paraguayennes aux oiseaux charmeurs, aux grands papillons magnifiques; dans les cités immenses de l'Argentine et de l'Uruguay et c'est le retour en Europe, en plein hiver.

Peuples ardents de l'Amérique du Sud pétris de civilisation latine, vous avez su vous rendre sympathiques à l'auteur et la grâce avec laquelle elle décrit ce qu'elle a vu de vos pays prestigieux fait désirer de les connaître afin de les mieux comprendre, de les aimer davantage.

M. R.

⁂

Plion (Raymond). — **Le Siam pittoresque et religieux.** — 1 *vol. in*-12, IV-125 *p.*, 50 *photographies. Firmin-Didot et Cie, Paris,* 1935.

Avec l'auteur nous abordons de plain-pied le Siam au milieu de ses fêtes religieuses et dans tout son pittoresque. Ayant séjourné longtemps au Siam, M. Raymond Plion a eu l'heureuse idée d'offrir à ses lecteurs le fruit, longuement mûri, de sa curiosité : on peut dire que nous le cueillons dans toute son étrangeté, comme sont tant de fruits tropicaux. Ce sont, tour à tour, en autant de chapitres, illustrés de nombreuses photographies, les éléphants blancs, une crémation siamoise, une crémation royale, les cérémonies de la balançoire, du premier labour, le pèlerinage du Pied sacré, la fête des Esprits des Eaux, les offrandes royales aux pagodes, le souvenir du roi Chulalougkorn, les combats de cerfs-volants.

Parmi la féerie des spectacles fusent les rires des Siamois, éclate leur joie de vivre, s'épanouit leur insouciante gaîté : ce sont les réactions spontanées du tempérament de ce peuple charmant que l'auteur nous fait connaître en des pages d'un irrésistible attrait.

M. R.

⁂

Rufenacht (Charles). — **Le Café et les principaux marchés de matières premières.** — 1 *vol. in*-16 *de* 291 *pages. Société commerciale interocéanique, Le Havre, 3e édition,* 1935.

Ce livre est avant tout un manuel pratique des opérations commerciales qui se font dans les marchés à terme de matières premières, et il en explique le fonctionnement. Avec le café, qui occupe plus du tiers de l'ouvrage, l'auteur étudie le sucre, le coton, les céréales, le cacao, le caoutchouc, la laine et la soie, les métaux, le pétrole, et les conditions générales de leur commerce sur les grands marchés français et étrangers. Mais ce qu'il renferme de plus original et de plus intéressant au point de vue de la géographie économique, ce sont, pour toutes ces matières, les statistiques de production, d'exportation, de stocks, de prix qui remontent en général à 1910, et parfois jusqu'à 1845.

Pierre Clerget.

⁂

Russo (P.). — **Le Visage du Maroc** (Manuel de Géographie physique). — 1 *vol. in*-12 *de* 230 *pages avec croquis et photos. F. Moncho, rue de la Mamounia, Rabat,* 1935.

Lorsque L. Gentil publiait, en 1912, son ouvrage *Le Maroc Physique*, ce que nous connaissons du Maroc, à cette époque, qui nous paraît déjà lointaine, était, somme toute, fort peu de chose, et, le dire, n'est pas diminuer le mérite de L. Gentil. La lecture de l'ouvrage de M. P. Russo nous montre aujourd'hui les progrès réalisés, depuis, dans le domaine de nos connaissances géographiques et géologiques marocaines; réellement, ils sont considérables et l'auteur a pris une part des plus importantes dans leur réalisation.

L'ouvrage comprend six chapitres précédés d'une intéressante introduction. Le premier est consacré à la topographie, qui est exposée avec précision en vingt-cinq pages illustrées de plusieurs cartes schématiques. Cartes et photographies sont d'ailleurs abondamment réparties à travers l'ouvrage et l'éclai-

ent agréablement. Ensuite, vient la structure géologique, chapitre qui nous apprend ce qu'il faut savoir pour comprendre l'orographie, l'hydrographie t les régions naturelles successivement décrites; uelques pages sur la climatologie complètent cet nsemble de renseignements. M. Russo dessine pour otre plaisir le visage de ce Maroc qu'il aime assionnément; avec l'aisance d'un artiste rompu à a technique du métier il trace en phrases légères ne esquisse facile à lire, sans laisser apparaître immense documentation sur laquelle il s'appuie. 'est bien un grand mérite de n'avoir pas doublé — et alourdi — de références dont on se passe fort ien un manuel qui doit pouvoir être lu rapidement t dont on apprécie la clarté.

Marcel RIGOTARD.

5° Art de l'Ingénieur.

Iohagen (Jorge). — **Las industrias en el Perú 1936.** — *Boletin del cuerpo de Ingenieros de Minas del Perú. N° 114.* — *1 vol.* XXII-122 *p. Lima,* 1936.

Le corps des ingénieurs des Mines du Pérou ait paraître chaque année depuis le début du iècle des notices, fortement documentées, sur tou-s les questions géologiques, minières, hydrauliques, tc., qui intéressent la vie économique du pays. Celle ortant le n° 114 ne le cède en rien en intérêt celles parues précédemment; elle renferme une érie de monographies de quelques pages chacune ur les industries suivantes; lait, viande, blé, café, ucre, alcool, huile de coton, margarine, tabac, extiles, laine, cuir; sur le réseau téléphonique, ur l'énergie utilisée dans l'industrie; sur l'industrie e la pêche, enfin sur la cocaïne. Des graphiques lustrent le texte; la présentation est faite pour endre cet ouvrage facile à consulter.

M. R.

***

Rimailho (Lt-Cl). — **Organisation « à la française »**. *Première partie :* Le rendement par la collaboration. — *1 vol. in-8° de* 84 *pages. Delmas, Paris,* 1936. (*Prix, broché :* 15 *fr.*).

Le nom seul de M. le Colonel Rimailho nous dispense de présenter l'auteur. Quant à l'ouvrage, les termes employés pour son titre et son sous-titre en ournissent immédiatement l'essentielle caractéristique qui se trouve, en outre, exposée comme il suit, dès le début du premier chapitre :

« Si intéressantes que puissent être les recherches du progrès de l'Organisation dans la Préparation du travail, son Exécution et son Contrôle, une considération, pour l'auteur, prime toutes les autres :

« Le travail au bureau, comme à l'atelier, n'est pleinement efficient que lorsqu'il est fait dans la joie, c'est-à-dire librement accepté par une « équipe » de collaborateurs, confiants dans la valeur et l'équité des chefs. »

Ce n'est pas ici le lieu d'aborder les graves problèmes économiques et sociaux de l'heure présente. Mais comment, du moins, ne pas les évoquer un instant à propos de ce livre, en souhaitant que les solutions qu'ils recevront ne méconnaissent aucune de ces trois conditions : à la française, collaboration, confiance.

La méthode française d'organisation a pris naissance dans les Etablissements constructeurs de l'Artillerie où elle était employée depuis une vingtaine d'années déjà quand la doctrine de Taylor a fait son apparition en France, peu avant la guerre.

Elle est principalement caractérisée par le fait qu'elle tend à développer le sentiment des responsabilités et à donner naissance à l'esprit d'équipe; son système de paiement à primes vise à rémunérer la collaboration dans la détermination des prescriptions à suivre et le soin à prendre pour s'y conformer.

On lira avec le plus grand intérêt les pages que lui consacre le colonel Rimailho.

Bien que le présent volume nous soit seul parvenu, il semble ressortir de diverses indications que l'ouvrage complet comporte trois parties dont les deux dernières, également parues, seraient respectivement intitulées :

II. — *Préparation. Exécution. Contrôle.*
III. — *Etablissement des prix de revient.*

Nous ne pouvons que souhaiter d'être prochainement mis à même de les présenter aussi au lecteur.

Ph. TONGAS.

***

Teudt (Dr). — **Comment on obtient un brevet allemand.** *Traduction française de* H. BOETTCHER. — *1 vol.* (13 × 21) *de* XII-216 *pages, avec* 14 *fig. Dunod, Paris,* 1936. (*Prix, broché :* 25 *fr.*).

L'incontestable faiblesse de la législation française relative aux brevets d'invention réside dans le fait qu'elle permet la délivrance de tous les titres demandés sans se soucier de la valeur des inventions soit au point de vue de leur nouveauté, soit à celui de leur intérêt technique.

Il en va tout autrement en Allemagne où le brevet accorde une protection efficace à celui auquel il n'est conféré qu'après un examen sérieux de la question.

Aussi le brevet allemand est-il réputé et nombreux sont, en France, les inventeurs qui cherchent à obtenir sa consécration. C'est pour eux que M. Boettcher a traduit l'ouvrage d'un haut fonctionnaire du *Patent-Amt.*

Ce petit livre expose la procédure d'examen préalable avec une précision et un luxe de détails qu'on ne saurait trop louer en la matière.

Les revendications du brevet, leur but, leur importance, y font notamment l'objet d'une étude très développée, illustrée de nombreux cas d'espèce.

On y trouve aussi le texte des lois allemandes en vigueur.

Enfin, le traducteur a complété le travail déjà très minutieux du Dr Teudt par un exemple concret montrant la marche normale de la procédure d'une demande depuis le jour du dépôt jusqu'à celui de l'accord du brevet.

Cet ouvrage présente donc une réelle utilité pratique pour les inventeurs désireux d'acquérir un brevet allemand.

Ph. T.

6e Divers.

Duhem (Hélène-Pierre). — **Un savant français, Pierre Duhem.** — 1 *vol. in-16 de* 240 *pages. Plon, Paris*, 1936.

C'est un livre bien émouvant que celui où Mlle Hélène Pierre-Duhem fait revivre, avec la plus touchante piété filiale, mais aussi avec une vérité saisissante, la noble figure si attachante, si profondément humaine et si hautement éprise d'idéal du grand savant, prématurément enlevé à la science, que fut Pierre Duhem. Pour l'écrire elle a fait appel non seulement à ses souvenirs mais aussi à ceux de parents et d'amis qui avaient connu de près Pierre Duhem et pouvaient fournir sur certains moments de sa vie des renseignements précis. Elle a su fondre avec beaucoup d'art les témoignages de ces parents et de ces amis dans la trame même de son récit qui est toujours singulièrement vivant. Elle a su montrer aussi tout l'intérêt de l'œuvre admirable accomplie par Pierre Duhem dans les domaines les plus divers, en physique théorique, en philosophie, en histoire des sciences, et caractériser fort heureusement les divers aspects de son inlassable activité.

Mais par-dessus tout, ce que nous aimons à retrouver dans ce livre, c'est l'écho de la sensibilité frémissante de Pierre Duhem, du courage avec lequel il tint toujours, quoi qu'il ait pu lui en coûter pour sa carrière, à proclamer ce qu'il croyait être la vérité. Ses doctrines, qui ont si profondément marqué dans les progrès de la physique théorique, n'ont pas toujours trouvé en France l'accueil qu'elles méritaient, et l'on sait que Pierre Duhem, malgré tout son génie et son labeur acharné, ne parvint pas à obtenir une chaire à Paris, seule ville où son enseignement aurait pu trouver le rayonnement qu'on devait lui souhaiter. Sans doute Pierre Duhem a-t-il souffert de l'incompréhension et de l'ostracisme qu'il a trop souvent rencontrés autour de lui, mais on est heureux de penser qu'il a su trouver dans la fermeté de ses croyances religieuses le réconfort qui lui était nécessaire pour pouvoir mener à bout la tâche qu'il avait entreprise. Comme Ampère, comme Cauchy, comme Pasteur, il était de ceux qui pensent qu'il n'y a pas incompatibilité entre la science et la foi et sur ce point aussi il ne craignait pas de manifester ses sentiments.

Aussi fut-il heureux de pouvoir établir dans ses profondes études sur l'histoire des sciences que le Moyen Age n'avait pas été cette époque d'obscurantisme absolument fermé à tout progrès scientifique qu'on se plaisait à nous dépeindre. Les anciens lecteurs de cette *Revue*, où Pierre Duhem a publié quelques-unes de ses plus belles études sur l'histoire des sciences, se souviennent des articles où il établissait d'une manière si lumineuse que le grand mouvement scientifique des XVIe et XVIIe siècles fut, sur bien des points, un simple retour aux enseignements que donnait au Moyen Age la scholastique de Paris, Copernic et Galilée apparaissant comme les continuateurs et les disciples de deux savants français qui furent si longtemps oubliés : Nicole Oresme et Jean Buridan. Au moment où la mort le surprit, il avait entrepris la publication d'une vaste histoire du *Système du monde*, contenant l'exposé des doctrines cosmologiques de Platon à Copernic dont cinq volumes seulement ont paru jusqu'ici. N'est-il pas navrant de penser que les quatre derniers volumes, entièrement rédigés, sont restés manuscrits et n'ont pu encore paraître au cours des dix-huit années qui se sont écoulés depuis la mort de leur auteur ? Nous voulons espérer qu'un effort sera tenté par les collectivités scientifiques pour assurer enfin la publication intégrale d'une œuvre qui avait coûté tant d'efforts à Pierre Duhem, dans laquelle il consuma ses dernières forces, et qui apporterait à l'histoire des sciences, si en honneur aujourd'hui dans le monde entier, des documents et des idées d'une inestimable valeur.

A. Boutaric.

ACADÉMIES ET SOCIÉTÉS SAVANTES
DE LA FRANCE ET DE L'ÉTRANGER

ACADÉMIE DES SCIENCES DE PARIS

Séance du 6 *Avril* 1936 (suite.)

2° Sciences physiques. — M. **J. Winter** : *Sur la polarisation des ondes de Dirac.* Une onde monochromatiqne plane de Dirac ne doit pas présenter de phénomène de polarisation par double diffusion, ce qui explique le résultat négatif des expériences faites à ce sujet. — MM. **A. de Gramont** et **D. Beretzki** : *Sur la génération d'ondes acoustiques au moyen de quartz piézo-électriques.* Les auteurs montrent qu'on peut obtenir avec des bilames de quartz des déplacements suffisants pour donner naissance à des phénomènes acoustiques intenses. Ces bilames ont pu fournir toute la gamme de 50 à 30.000 périodes. — M. **L. Roy** : *A propos du nouveau système Giorgi d'unités M. K. S.* L'auteur montre que ce système constitue un système électromagnétique généralisé. Non seulement il n'y a pas lieu de définir une 4e unité fondamentale, mais on peut même faire l'économie de la masse. Il suffit de prendre comme unité de masse la masse qui imprime à une autre masse ponctuelle située à l'unité de distance une accélération ayant une valenr numérique donnée k égale à 6, 667. 10^{m-3l-8}. — M. **R. Planiol** : *Production des faisceaux intenses d'électrons lents.* L'auteur a placé dans le canon à électrons entre le filament et la grille principale une grille auxiliaire accélératrice, portée à un haut potentiel positif. Elle crée ainsi à la surface du filament un champ suffisant pour obtenir une forte émission. — MM. **P. Jolibois** et **F. Olmer** : *Sur la synthèse de l'ammoniac par pulvérisation cathodique du plomb.* La catalyse par projection cathodique est un moyen extrêmement puissant, puisqu'il amène dès la température ordinaire au voisinage de leur position d'équilibre des systèmes comme $N^2 + 3 H^2$, qui doivent sans catalysateurs être chauffés à haute température pour atteindre leur composition d'équilibre. — M. **L. Néel** : *Essai d'interprétation du moment à saturation des ferromagnétiques.* Cette explication fait intervenir la notion de lois statistiques. — MM. **M. Désirant** et **A. Minne** : *Sur les bandes de fluctuations de la vapeur de tellure.* — MM. **S. Rosenblum** et **M. Guillot** et Mlle **M. Perey** : *Sur l'intensité des groupes de structure fine des spectres magnétiques* α *du radioactinium et de ses descendants.* — M. **L. Domange** : *Equilibres avec la vapeur d'eau de quelques fluorures métalliques.* — M. **C. Degard** : *Sur la structure de la molécule de nitrométhane par diffraction de rayons électroniques dans la vapeur.* — M. **J. L. Delsal** : *Etude polarimétrique du malate de nickel.* Cette étude met en évidence la formation, dans la neutralisation par la soude des solutions d'acide malique et de nitrate de nickel, d'un malate de nickel, puis d'un sel monosodé fortement dextrogyre. — M. **M. Paic'** et Mlle **V. Deutsch** : *Adsorption de protéides. Influence de la concentration des ions hydrogène sur l'adsorption de l'hémoglobine par le kaolin.* Existence de discontinuités d'adsorption qui varient suivant le *p*H. — M. **Fr. Puche** : *Le chlorosmiate de baryum.* A été obtenu en faisant agir un un courant de Cl sec sur un mélange d'osmium et de Ba Cl^2 anhydre vers 350°. — M. **R. Truffault** : *Condensation du benzène avec les carbures non saturés et avec leurs dérivés halogénés en présence de catalyseurs acides.* Etude de l'action de l'anhydride phosphorique et de l'acide sulfurique. Ce dernier permet en outre de réaliser une alcoylation d'un type nouveau : la fixation sur le benzène par leur double liaison des dérivés éthyléniques halogénés. — M. **P. Grammaticakis** : *Action des organomagnésiens sur les phénylhydrazones. Méthode de préparation des alcoylphénylhydrazines symétriques.* L'auteur, en faisant agir R Mg X sur Ar H C : N. NH. $C^6 H^5$, a obtenu des arylalcoylphénylhydrazines Ar R CH. NH. NH. $C^6 H^5$,

3° Sciences naturelles. — M. **Albert Robaux** : *Sur la présence du Crétacé Supérieur sur le Paléozoïque du Bétique de Malaga (Andalousie).* L'auteur a constaté ce fait imprévu et fondamental de la présence d'un Crétacé supérieur qui paraît transgressif sur le Paléozoïque du Bétique de Malaga. Il est parfaitement continu sur toute la bordure du Bétique et sans la moindre intercalation de Jurassique ou de Crétacé inférieur, sauf localement vers Casabermeja où l'on signale du Néomancien à *Aptychus.* — M. **Louis Longchambon** : *Sur les schistes bitumineux de Fécocourt.* La région exploitable en carrière sous une faible découverte est située entre le ruisseau et le chemin de Fécocourt à Grimonviller (Meurthe-et-Moselle). Elle couvre environ 4 km avec une épaisseur moyenne de 15 m. et une teneur de 5 pour 100 en poids. Ce gisement représente donc 120 millions de tonnes de schistes et 6 millions de tonnes d'huile brute. — M. **Pierre Dangeard** : *La division nucléaire somatique dans l'Arum italicum.* — MM. **Luc Alabouvette**, **Léonide Friedberg** et **Pierre Bergal** : *Sur quelques caractères utilisables pour la séparation des sortes pédigrées d'orge à deux rangs* (Hordeum distichum *L.*). Ces caractères ont trait : à la pilosité du pédicelle et de la glumelle inférieure de l'épillet stérile; à la couleur de l'axe (rachillet) de l'épillet stérile; enfin à la pilosité interne du sommet de la glumelle inférieure du grain. L'ensemble de ces caractères, aisément observables, permet de pousser très loin le contrôle botanique des orges, et, dans la majorité des cas, d'identifier les sortes pédigrées actuellement cultivées en limitant l'examen à l'épi et au grain. Ils permettent également de vérifier la pureté des lignées et de déceler les formes aberrantes dues à des mélanges accidentels, à des disjonctions d'hybrides ou à des mutations. — M. **Jean Grynfelt** : *Sur les cristalloïdes de la glande mammaire.* Ces formations se rencontrent dans les cellules secrétrices des acini de la glande mammaire du Cobaye après suspension de l'allaitement, et également dans les mamelles de Femme. La disposition, la dimension et la forme de ces cristalloï-

des est très variable. Il s'agit vraisemblablement d'une précipitation de substances protidiques qui se fait dans les cellules mammaires, en dehors de la période de lactation proprement dite, au moment où la cellule mammaire excrète lentement les produits accumulés dans son intérieur (sécrétion colostrale). — MM. **J. Gautrelet**, **D. Broun**, **H. Schneider** et **El. Corteggiani** : *Caractérisation de substances sympathico et parasympathicomimétiques dans le sang par la dialyse* in vivo. L'intéressante technique de dialyse *in vivo* définie dans la présente note a permis aux auteurs de mettre en évidence l'action parasympathicomimétique des dialysats du sang carotidien de chien et de chat. La présence d'une substance analogue à l'acétylcholine a pu être révélée, après excitation du nerf splanchnique notamment, mais l'absence de parallélisme constant, entre les réactions sur l'intestin isolé et le muscle de sangsue ésériné, permet d'affirmer que cette substance ne saurait être normalement le seul constituant parasympathicomimétique du dialysat. L'adrénaline s'est révélée d'autre part constamment présente dans le dialysat du sang veineux surrénal, lequel après excitation du nerf splanchnique renferme également une substance d'action analogue à celle de l'acétylcholine. — M. **Raoul Lecoq** : *Production de polynévrite aviaire au moyen de régimes riches en glucides ou en lipides, comportant de fortes doses de vitamines B, par simple addition d'acide lactique*. L'introduction de 10 pour 100 d'acide lactique dans une ration suffit à empêcher l'utilisation par le pigeon de doses élevées de vitamines B. Les animaux meurent alors en crises polynévritiques comme dans l'avitaminose B. La polynévrite aviaire due à l'introduction d'acide lactique dans la ration du pigeon est obtenue aussi bien en présence qu'en l'absence de glucides, et même si l'élément prédominant du régime est constitué de protides ou de lipides. L'imprégnation lactique des tissus qui résulte de l'ingestion de tels régimes paraît être la cause des accidents polynévritiques observés. — M. **Antoine Jullien** et Mme **Hélène Vairel-Blanc** : *Des rapports entre l'activité automatique des diverses régions du cœur et la structure de l'organe chez l'Escargot*. Chez l'Escargot, un rapprochement s'impose entre les particularités de l'architecture du cœur et certaines constatations physiologiques faites sur cet organe; en particulier le développement d'une activité rythmée et l'intensité de ce phénomène semblent conditionnés par la présence de grosses travées myocardiques, leur orientation et leur répartition. — Mme **Andrée Drilhon** et M. **E. A. Pora** : *Ionisation et tampons du milieu intérieur du crabe parasité* (Carcinus moenas *sacculiné*). Le parasitisme (sacculine) paraît provoquer dans le milieu intérieur du Crabe, la disparition presque absolue des substances constituant le pouvoir-tampon du sérum : bicarbonates, phosphates, etc. La présence d'une forte quantité de CO^2 dans l'hémolymphe maintient à un degré élevé la valeur de la réserve alcaline et abaisse la réaction ionique du milieu (pH). — M. **Maurice Fontaine** : *Sur la maturation complète des organes génitaux de l'anguille mâle et l'émission spontanée de ses produits sexuels*. On sait que l'injection d'urine de femme enceinte agit sur la maturation des organes génitaux de l'anguille mâle. Sur deux individus, mâles argentés, l'injection a provoqué en outre l'émission spontanée des produits sexués. Les deux poissons moururent de 12 à 24 heures après l'émission. On peut donc penser que, dans la nature, l'anguille (que l'on a jamais retrouvé après le frai), meurt immédiatement après la reproduction. — M. **Michel Ciuca**, Mme **Lydia Mesrobeanu** et M. **Georges Badenski** : *Variantes microbiennes du bacille d'Aertrycke et variabilité possible dans la constitution chimique de l'antigène somatique complet de ce germe*.

Séance du 15 Avril 1936.

M. le Président annonce le décès de M. **Maurice Hamy**, membre de la Section d'Astronomie. — M. **Emile Picard** retrace la carrière scientifique de M. Hamy.

1° Sciences mathématiques. — M. **R. Harmegnies** : *Sur le mouvement d'une figure plane qui reste homographique à elle-même*. — M. **A. Kolmogoroff** : *Propriétés des groupes de Betti des espaces localement bicompacts*. — MM. **P. Alexandroff** et **L. Pontrjagin** : *Les variétés à* n *dimensions généralisées*. — M. **Em. Jouguet** : *Commentaires sur la théorie des ondes de choc produites dans une atmosphère gazeuse par un explosif solide*.

2° Sciences physiques. — M. **L. Dubar** : *Sur la nature de la conductibilité superficielle de l'oxyde cuivreux*. De 17° à 230° C. la conductivité interne vérifie la loi connue $\sigma = Ae^{-\frac{u}{kT}}$. Sous l'action d'un dégazage prolongé, la conductivité superficielle devient négligeable; de même, la conductivité de la surface fraîche obtenue par cassure dans le vide est totalement inappréciable. Les valeurs élevées de la conductivité superficielle indiquées précédemment sont dues à une contamination de la surface par adsorption. — MM. **J.-J. Trillat** et **S. Oketani** : *Analyse électronique : influence du passage prolongé d'un faisceau d'électrons à travers des films minces*. Un faisceau d'électrons, par passage prolongé à travers un film d'or, échauffe localement celui-ci, mais cet échauffement n'est pas accompagné de fusion ni de rupture. Comme, après bombardement, le diagramme observé au début ne réapparaît pas, il faut admettre que l'épaisseur du film a localement augmenté, aux dépens des régions voisines, par suite d'une fluidité ou d'un glissement des couches superficielles. — MM. **Em. Pierret** et **Ch. Biguenet** : *Influence d'un champ magnétique uniforme sur les ondes ultracourtes obtenues avec une lampe triode*. Description d'un procédé permettant d'obtenir, avec une lampe donnée, des oscillations de longueur d'onde beaucoup plus courte que celle des oscillations produites par les procédés connus. — MM. **J. Bénard** et **G. Chaudron** : *Contribution à l'étude de la décomposition du protoxyde de fer*. Celle-ci se fait au début sans libération de fer, celui-ci se dissolvant, au fur et à mesure de sa formation, dans le protoxyde jusqu'à saturation ; celle-ci se produit à raison de 1 atome de fer pour 4 mol. de Fe O. — M. **M. Tuot** : *Sur quelques alcools secondaires acycliques de C^7*. Ceux-ci ont été obtenus par action de bromures d'alcoylmagnésium sur des aldéhydes ; il y a très peu de réactions accessoires. — M. **Em. Fleurent** : *Contribution à l'étude physique et chimique de la pani-*

fication. L'expansion que peut prendre le gluten est fonction de sa composition immédiate, le maximum étant atteint pour environ 75 % de gliadine. L'augmentation du *p*H élève le pouvoir d'expansion du gluten. — MM. **A. Portevin** et **R. Lemoine** : *Influence de divers facteurs sur la graphitisation à la solidification des fontes*. En brassant la fonte avec du silico-calcium et des sels oxydants, on observe une graphitisation marquée à la solidification, en même temps qu'une désulfuration importante, la formation d'une scorie très facilement séparable du bain et une remarquable stabilité à chaud des fontes obtenues. — M. **L. Royer** : *De l'influence de la symétrie du milieu sur la symétrie des figures de corrosion dans les cristaux; nouveaux exemples*. L'auteur a attaqué des cristaux d'apatite et de wulfénite par des acides organiques actifs ; la symétrie des figures de corrosion dépend de la combinaison de la symétrie du cristal et de la solution.

3° SCIENCES NATURELLES. — M. **Marius Baccino** : *Action conjuguée de la température et des poisons du système végétatif sur le développement des jeunes mammifères*. Dans le développement des jeunes mammifères : les excitants dans le domaine du parasympathique (pilocarpine, choline, acétylcholine, ion K), le paralysant dans le domaine du sympathique (yohimbine), accentuent l'effet nocif du froid, ils compensent au contraire l'action nocive due à un excès de chaleur. Les excitants dans le domaine du sympathique (adrénaline, ion Ca) et le paralysant dans le domaine du parasympathique (atropine), accentuent au contraire l'effet nocif dû à un excès de chaleur et compensent l'action nocive du froid. — MM. **Albert Goris** et **Henri Canal** : *Sur la composition de l'essence de* Primula Auricula *L.* L'essence obtenue par entraînement à la vapeur d'eau des parties souterraines de *Pr. auricula* L. est constituée par un mélange de paenol et d'ester méthylique de l'acide méthoxyhydroquinone carbonique.

Séance du 20 *Avril* 1936.

1° SCIENCES MATHÉMATIQUES. — M. **S. Bernstein** : *Sur le domaine de convergence des polynomes*

$$B_n f(x) = \sum^{m} f(m/n)\, C_n^m x^m (1-x)^{n-m}$$

— M. **I. Vinogradov** : *Sur quelques inégalités nouvelles de la théorie des nombres*. — M. **R. Fortet** : *Sur des probabilités en chaîne*. — M. **E. Esclangon** : *Sur les équations de la Dynamique déduites du principe de relativité restreinte*. — M. **P. Regnauld** : *Sur la rencontre de deux corps matériels*. L'auteur a tenté d'établir une théorie basée sur le principe admis par Krupp et de Marre pour la perforation d'un corps par un autre, et applicable aux divers cas de rebondissement, soit en régime purement élastique, soit même avec des déformations permanentes.

2° SCIENCES PHYSIQUES. — M. **Al. Proca** : *Sur la théorie du positon*. L'auteur cherche à obtenir une théorie correcte en partant d'une équation bénéficiant à la fois des avantages de l'équation de Dirac (existence d'un spin et d'un moment électromagnétique) et de celle de Gordon (énergie essentiellement positive, charge des deux signes). — M. **A. Thuret** : *Calcul des chaleurs spécifiques des oxydes minéraux : silice vitreuse, chaux, alumine, en fonction de la température*. L'auteur propose, pour les chaleurs spécifiques moyennes S_m de 0 à *t* degrés C. et pour les chaleurs spécifiques vraies S des formules de la forme :

$$S_m = \frac{at + S_0}{bt + 1} \quad \text{et} \quad S = \frac{abt^2 + 2at + S_0}{(bt+1)^2}$$

qui sont bien vérifiées par l'expérience. — M. **S. Procopiu** : *La force électromotrice de mouvement des métaux dans l'eau et leur potentiel électrocinétique*. La f. é. m. de mouvement des métaux dans l'eau, négative pour Ag, Cu, positive pour Pb, Ni, Fe, Al, Zn, prend une valeur définie pour une cellule nouvellement formée ; mais cette valeur tend à diminuer avec le temps écoulé après l'agitation et les mesures. Cette diminution ne se produit pas dans une solution aqueuse de sucre ordinaire. — M. **R. Guillien** : *Sur l'intensité et la forme des bandes d'absorption de l'oxygène liquide*. Les bandes sont d'autant plus renforcées dans le liquide par rapport au gaz que le nombre *p* de quanta de vibrations est plus élevé. — M. **Ch. Mauguin** : *Sur la théorie de la réflexion des rayons X par les cristaux*. — MM. **M. Godchot** et **P. Vièles** : *Sur l'acide méthyldiglycolique actif et ses dérivés*. En effectuant la réaction de Jungfleisch et Godchot sur des esters de l'acide lactique actif, les auteurs ont préparé plusieurs esters méthyldiglycoliques actifs, qui ont conduit à l'acide correspondant, F. 70°, et à certains de ses dérivés.

3° SCIENCES NATURELLES. — M. **Daniel Schnéegans** : *La stratigraphie du Lias de la nappe de l'Ubaye dans le massif du Morgon (Basses-Alpes)*. — MM. **Jacques Bondon** et **Branko Yovanovitch** : *Sur les terrains antécarbonifères du Maroc Occidental*. Dans le Maroc Occidental, les terrains antécarbonifères, aux faciès lithologiques et paléontologiques remarquablement constants, sont affectés par un système de plis, orientés N 10° E, que l'on peut suivre à travers les plissements postérieurs (Haut-Atlas et Djebilet). — Mlle **Berthe Delaporte** : *Nouvelles recherches sur la cytologie des bactéries*. Etude cytologique de deux formes vivant dans l'intestin du têtard : *Spirillum praeclarum* et *Oscillospira batrachorum*. On trouve dans le *Sp. praeclarum* une structure identique à celle des Bacilles avec une différence peu importante dans le processus de formation de la spore. Quant à l'*O. batrachorum*, il montre une structure identique à celle d'une Cyanophycée. Les faits décrits semblent démontrer qu'il existe, au point de vue de leur structure, de nombreux intermédiaires entre les Bactéries et les Cyanophycées. — M. **Maurice Doladilhe** : *Contribution à l'étude d'un des constituants des acidoglobulines ; la protéine C.*

Séance du 27 *Avril* 1936.

1° SCIENCES MATHÉMATIQUES. — M. **J.-A Ville** : *Sur les suites indifférentes*. — M. **L. Pomey** : *Sur la détermination et les propriétés harmoniques des points multiples d'une involution unicursale d'ordre quelconque*. — M. **N. Abramesco** : *Sur l'étude de la forme*

d'une courbe ou d'une surface dans le voisinage d'un de ses points. — M. **A. Rosenblatt** : *Sur la représentation conforme de domaines plans.* — M. **K. Borsuk** : *Sur les groupes des classes de transformations continues.* — M. **F. Roger** : *Sur la répartition de certaines directions limites et son application à la théorie des fonctions de variable complexe.* — M. **D. Riabouchinsky** : *Le régime des vitesses presque égales à la célérité locale du son.* — M. **Ch. Platrier** : *Calcul de l'énergie d'accélération d'un solide.* Démonstration d'un théorème formant avec celui de Koenig un ensemble de propositions de nature à réduire sensiblement les calculs pour exprimer l'énergie d'accélération d'un solide mobile autour d'un point fixe. — M. **F. Aimond** : *Sur l'énergie d'accélération d'un solide ayant un point fixe.* L'auteur rattache l'expression donnée ci-dessus par M. Platrier à un autre théorème du même auteur. — M. **P. Dumanois** : *Au sujet d'un moteur à combustible lourd, à pulvérisation constante et à pression maximum limitée.* — M. **A. Arnulf** : *Sur le spectre ultra-violet du ciel nocturne.* Résultats obtenus avec le spectrographe de l'auteur. Une augmentation importante du temps de pose n'améliore que d'une façon insignifiante le nombre des détails visibles ; seule leur intensité croît. Il n'est pas possible d'affirmer avec certitude l'existence de raies ou de bandes de longueur d'onde inférieure à 3030 Å.

2° Sciences physiques. — M. **R. Dugas** : *Sur la réalité de la Mécanique quantique.* L'auteur prouve qu'il serait arbitraire, par l'adoption du critérium einsteinien de réalité (R.), de réduire la Mécanique quantique à ses seuls *cas purs.* — M. **J. Winter** : *Sur la diffusion des ondes de Dirac.* Dans les ondes diffusées il y a une composante transversale, qui est polarisée. Cette composante ne joue pas de rôle dans le phénomène de la double diffusion. — M. **M. Geloso** et Mlle **Ch. Rouillard** : *Recherches expérimentales sur l'électrolyse des sels manganeux.* L'analyse des dépôts anodiques accuse toujours un déficit en O par rapport à la formule théorique MnO^2 ; les pseudobioxydes formés peuvent se représenter sous la forme $MnO^2 . nMnO$, avec $n<1$. La tension de dépôt ne semble exercer aucune influence sur la composition du précipité. — MM. **N. Kürti**, **P. Lainé**, **B.-V. Rollin** et **F. Simon** : *Installation, au Laboratoire de l'Electroaimant de Bellevue, d'un appareil pour la liquéfaction de l'hélium et l'obtention des températures inférieures à 1° K. par la méthode magnétique.* — M. **R. Guillien** : *La bande A dans l'oxygène liquide.* L'absorption du liquide s'étend des deux côtés au delà de l'absorption du gaz ; elle décroît plus vite du côté des grandes longueurs d'onde, tandis que c'est le contraire pour le gaz. — M. **Et. Vassy** : *Influence de la température sur le spectre d'absorption de l'ozone.* A part la bande 3220 qui est double, les maxima d'absorption ne varient pas avec la température. — MM. **Ny Tsi-Zé** et **Weng Wen-Po** : *Sur le spectre d'absorption du rubidium.* — M. **P. Montagne** : *Sur l'évolution des réactions dans des systèmes en équilibre chimique soumis à la détente adiabatique.* Les systèmes réels en équilibre à température élevée et soumis à la détente adiabatique voient, en général, au cours de la détente, leur réaction d'équilibre évoluer dans le sens de la combinaison des molécules dissociées. — M. **G. Costeanu** : *L'effet Raman de l'ammoniac liquide et des solutions de nitrates dans l'ammoniac liquide.* — M. **A. Boullé** : *Sur les métaphosphates de calcium.* Il existe deux variétés cristallines de métaphosphate de Ca, la variété A préparée au-dessous de 400° n'ayant pas encore été observée. Le point de fusion du métaphosphate B est de 1010±5°, et le métaphosphate vitreux cristallise à partir de 565°. — M. **P. Thomas** et Mlle **C. Kalman** : *Sur l'oxydation catalytique par les sels de cuivre en présence de sels de manganèse.* L'addition de Mn gêne le processus d'oxydation, en retardant l'apparition de la teinte rose et en diminuant son intensité. De plus, cette action inhibitrice est durable ; elle semble proportionnelle à la quantité de Mn ajoutée. — M. **A. Bouchonnet** : *Nitration de la cellulose par les vapeurs nitriques.* On obtient très facilement au moyen des vapeurs nitriques des nitrocelluloses ayant un taux d'azote compris entre 10,9 et 13,75 % ; elles ne sont ni durcies ni altérées dans le traitement indiqué. La vitesse de nitration est fonction de la pression des vapeurs nitriques, mais le maximum de nitration varie peu avec la pression. — M. **P. Cordier** : *Condensation de l'acide phénylpyruvique avec l'acétophénone.* Elle conduit avec un très bon rendement à un produit d'aldolisation, acide-alcool cétonique ; ce composé se déhydrate en donnant une lactone éthylénique. — M. **R. Quelet** et Mlle **Y. Germain** : *Sur la préparation synthétique de l'alcool nitro-3-méthoxy-4-benzylique et de ses éthers-oxydes.* La synthèse a lieu à partir de l'o-nitroanisol, par chlorométhylation, puis action de l'acide acétique et saponification. — M. **R. Paul** : *Sur le caractère hydrol du furylphénylcarbinol.* Le furylphénylcarbinol, comme le benzhydrol, est facilement réduit par Na et l'alcool absolu, avec formation du furylphénylméthane. Eb. 104° sous 12 mm. Par contre, l'hydrogénation par le nickel de Raney fournit exclusivement du tétrahydrofurylcarbinol, Eb. 147°-148° sous 18 mm. — MM. **G. Vavon** et **L. Bourgeois** : *Réactivité et structure des amines primaires aromatiques.*

(*A suivre.*)

Le Gérant : Gaston Doin.

Sté Gle d'Imp. et d'Edit., 1, rue de la Bertauche, Sens. — 8-36.